

Herrn Peter Joseph Macquers

Doctors der Arzneygelahrheit von der Pariser Facultät, Mitglieds der königl. franz. Akademie der Wissenschaften und der königl. Gesellschaft der Arzneygelahrheit, Professors der Chymie ꝛc.

Chymisches Wörterbuch

oder

Allgemeine Begriffe der Chymie

nach alphabetischer Ordnung.

Aus dem Französischen nach der zweyten Ausgabe übersetzt

und mit

Anmerkungen und Zusätzen vermehrt

von

D. Johann Gottfried Leonhardi

der Pathologie und Chirurgie ordentlichem öffentlichen Professor zu Wittenberg und der Leipz. ökon. Gesellsch. Mitgliede.

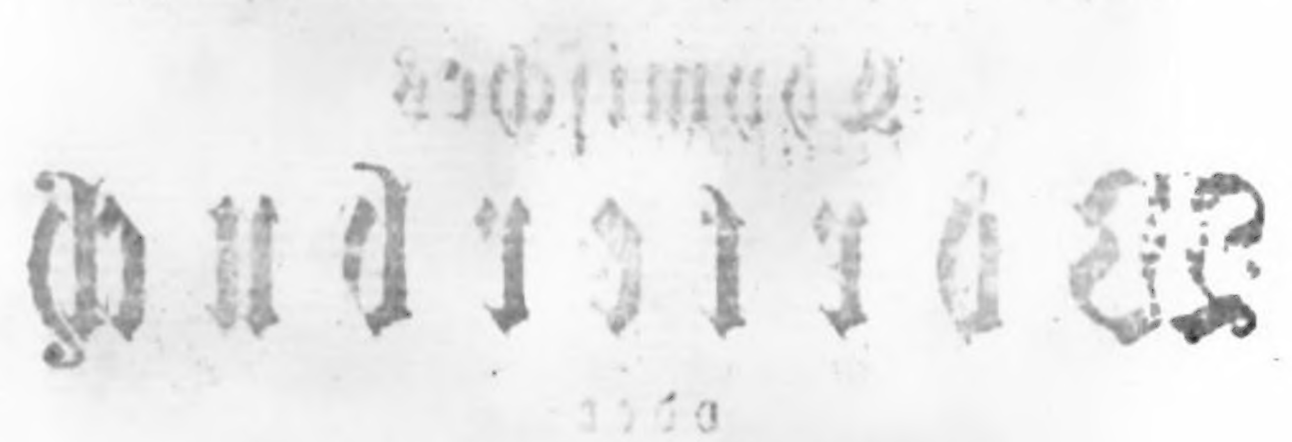
Zweyte verbesserte und vermehrte Ausgabe.

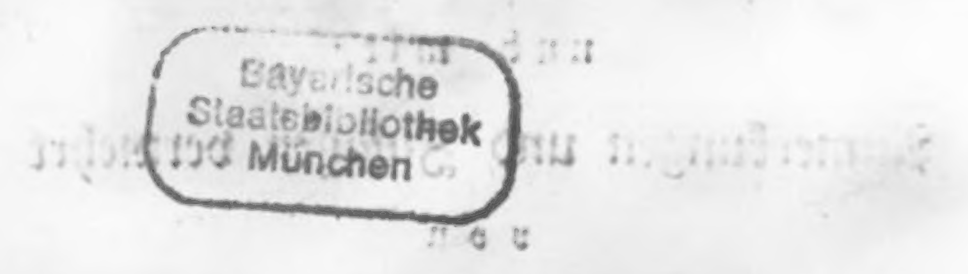
Zweyter Theil.

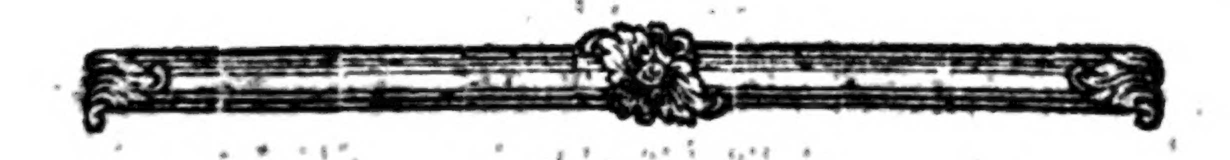
Von D bis Gas, entzündbares.

Leipzig,

in der Weidmannischen Buchhandlung, 1788.







Chymisches Wörterbuch,

oder

allgemeine Begriffe der Chymie.

D.

Dämpfe. Dünste. Ausdünstungen. Exhalationes. Effluvia, Halitus. Vapores. *Exhalaisons. Vapeurs.* Exhalations. Vapors. *Esalazioni. Vapori.* Dämpfe sind Auflösungen der flüchtigen Theile der Körper in Wärmestoff zu solchen elastischen Flüssigkeiten, die sich durch Abkühlen, d. i. durch Entweichung des Wärmestoffs, nach Maasgabe des vorhandenen Grades der Wärme in der Luft und ihrer eigenen Natur nach zu festen oder flüssigen Massen wiederherstellen. Durch diese Wiederherstellbarkeit unterscheiden sie sich von den sogenannten Luft oder Gasarten. Sie können in einem übrigens luftleeren Raume erzeuget und aufbehalten werden;[a]) sie halten sich aber, der Natur nach, immer in der Luft auf, die sich mit ihnen mehr oder weniger genau verbindet oder selbige ebenfalls vollkommen oder unvollkommen auflöset. Sind Dämpfe ganz von der Luft aufgelöset worden, so benehmen sie der Luft nichts von ihrer Durch-

a) S. Nils Wallerius Abh. vom Aufsteigen der Dünste in luftleerem Raume in Act. litterar. Suec. Vol. IV. Upsal. 1742. 4. p. 339 sqq. u. Nairne Phil. Transact. Vol. LXVII. p. 614 sqq.

Durchsichtigkeit; ist aber ihre Auflösung in der Luft unvollkommen so machen sie die Luft mehr oder weniger undurchsichtig und trübe und erschienen nun als gefärbte oder ungefärbte Nebel und Wolken in derselben. Je wärmer die Luft oder die Dämpfe sind, um desto häufiger und vollkommner vereinigen sich beyde. Weil indessen die eigene Materie der Dämpfe bloß durch Wärmestoff als Dampf erscheinen kann, so wird bey jeder Dampferzeugung viel Wärmestoff gebunden, der in seinem freyen Zustande von unsern Sinnen und Wärmemessern empfunden wurde; jetzt aber im gebundenen Zustande auf selbige nicht mehr wirkt und daher entsteht hierbey stets Kälte. Gemeiniglich braucht man Dampf und Dunst als gleichbedeutende Wörter. Allein es scheint besser zu seyn das Wort **Dampf** zum Geschlechtsworte und **Dunst** zum Benennungsworte solcher Dämpfe, die sich zu feuchten Körperstoffen wiederherstellen, so wie das Wort **Rauch** zum Benennungsworte derer zu machen, die trocken gerinnen können, zu machen. Noch mit der Luft unvermischte Dämpfe nennt Herr Saussure[b]) **elastisch reinen Dunst.** *(vapeur elastique)*

An kalte Körper hängen sich feuchte, vorzüglich Wasserdünste in Gestalt eines nassen Beschlages, oder als Thau in Tropfen, bey stärkerer Kälte aber mannichfaltig krystallisirt als Reif oder Eisbeschlag an. Eben so verdichten sich auch die Dünste in der Luft bey verminderter Wärme anfangs zu sichtbaren Kügelchen, welche Saussüre **Dunstbläschen** (*vapeur vesiculaire*) nennt die den Nebel und die Wolken bilden, und bey näherm Zusammentreten in Tröpfchen den Thau und Regen geben, der jedoch auch durch ein schnelleres Zusammentreten wäßriger Dünste erfolgen kann. Bey sehr heftiger Kälte gefrieren die wäßrigen Dünste in der Luft und schießen zu Eisflitterchen oder **Dunststäubchen** (*vapeur concrete*) an, aus

b) Vers. über die Hygrometrie Leipz. 1784. 8. S. 222.

aus deren Vereinigung der Schnee entsteht. Die Gefrierung der zu wirklichen Tropfen zusammentretenden Wasserdünste in der Luft giebt Graupeln, Schlossen und Hagel.

Die aus festen oder flüssigen Körpern in die Luft aufsteigenden Dämpfe werden auch Ausdünstungen genannt. Einige, z. B. innre Lebens- oder äußere Luftwärme befördert ihre Erzeugung und der um und in ihrer eigenen Materie angehäufte Wärmestoff ihren Ausbruch. Man sehe übrigens von diesem Gegenstande die Schriften der Naturforscher, vorzüglich der Herren Leibnitz [c]) Kratzenstein [d]) Kästner [e]) Wilke [f]) Lichtenberg [g]) und J. S. T. Gehler [h]) S. auch die Artikel Abdampfen; Gas; Rauch; Schwaden und Wasser. L.

Dampfbad. S. Bad.

Darren. S. Saigern.

Decantiren. S. Abgießen.

Decoct. S. Abkochung.

Decrepitiren. Abknistern. Verknistern. Verprasseln. Decrepitatio. *Decrepitation.* Decrepitation. *Decrepitazione.* Decrepitiren nennt man die geschwinde Trennung der Theile eines Körpers, welche durch eine schleunige Wärme verursacht und mit einem kleinen Prasseln und Geräusche begleitet wird. Diese Wirkung wird am öftersten durch das Wasser hervorgebracht,

c) Oper. omn. To. II. P. II. p. 82.
d) Abh. von dem Aufsteigen der Dünste und Dämpfe Halle 1744. 8.
e) S. Hamb. Magaz. B. I. St. I. Art. 5.
f) K. V. Ac. N. H. To. II. 143 sqq. Crells Ann. 1784. II. S. 63 ff.
g) S. dessen Anm. zu Erxlebens Anf. der Naturl. §. 434.
h) Phys. Wörterb. Th. I. Leipz. 1787. 8. S. 204 ff. 556 ff. 619 ff.

bracht, welches zwischen den Theilen des decrepitirenden Körpers eingeschlossen ist, wenn diese Theile einen gewissen Grad des Zusammenhangs unter einander haben. Durch die jählinge an dieses Wasser gebrachte Wärme wird selbiges in Dünste verwandelt, trennt die Theile, die es zusammenpressen, von einander, und macht, daß sie mit Gewalt und Prasseln in die Höhe springen.

Die Körper, welche dem Decrepitiren am meisten unterworfen sind, sind gewisse Salze, z. B. das **Kochsalz**, der **vitriolisirte Weinstein**, der **Bleysalpeter**, welche wegen des Wassers ihrer Krystallisation decrepitiren;[i]) ferner die Thonarten, die nicht völlig trocken sind; die **Kiesel- oder Feuersteine**, und einige andere Steinarten. Es ist auch sehr möglich, daß die Luft oder Gasarten zum Decrepitiren gewisser Substanzen etwas beytragen.

Defrutum. Ein Wort aus der alten Apothekerkunst, womit man den ohngefähr um einen dritten Theil durchs Abrauchen eingedickten Traubensaft oder Most bezeichnete.

Deliquium. Die Chymisten brauchen dieses Wort ziemlich oft einen Körper anzuzeigen, der sich an der Luft in eine Feuchtigkeit aufgelöset hat. In dieser Bedeutung sagt man das Deliquium eines Salzes, z. B. des Weinsteinsalzes, oder jedes andern. Auch gebraucht man dieses Wort sehr oft so, daß es so viel als **Zerfließen** oder **Zerfließbarkeit** anzeigt. In dieser letztern Bedeutung sagt man, daß ein Salz per Deliquium flüssig werde, um anzuzeigen, daß es zerfließbar sey.

Dephleg-

i) Außer diesen hier namhaft gemachten Salzen decrepitiren auch das Sylvianische Digestivsalz und der würflichte Salpeter. Pörner.

Der würflichte Salpeter pflegt, wenn er rein ist, nicht sowohl zu decrepitiren als vielmehr zu verpuffen. Eher verdienen hier das vitriolische Ammoniakalsalz, der krystallisirte Brechweinstein und der Gyps genannt zu werden.

Dephlegmiren. Entwässern. Dephlegmatio. *Dephlegmation.* Dephlegmation. *Diflemmazione.* So nennt man die chymischen Arbeiten, wodurch man einem flüssigen Körper die zu seiner Mischung überflüssigen wäßrigen Theile entzieht. Man dephlegmirt aber die Körper durch das Verdunsten in offenen Gefäßen, wie z. B. den Weinessig, wohin auch das Gradiren der Salzsolen gehört; oder durch das Abdestilliren des wässerigen Theiles in verschlossenen Gefäßen, wie z. B. die Vitriolsäure; oder durch solche Mittel, die das Wässerige an sich ziehen, wie z. B. den Weingeist durch das Digeriren über ein heiß in selbigen getragenes und gepülvertes Weinsteinsalz; oder endlich durch das Ausfrieren, wie den Essig, die Weine, die Salzsolen u. a. d. Feuchtigkeiten. L.

Dephlogisticiren. Entbrennbaren. Entbrennstoffen. Dephlogisticatio. *Dephlogistisation.* Dephlogistication. *Deflogisticazione.* Dephlogisticiren nennt man einen Körper seines brennbaren Bestandtheils entweder ganz oder zum Theil berauben. Oft geschieht dieses bloß durch Ausstellen an die Luft; wie z. B. bey Eisenauflösungen, die hierbey Eisenkalch d. i. weniger *brennstoffhaltiges* Eisen fallen lassen: zuweilen bewirken wir dieses durch die bloße Anhitzung oder Glüung mit Zutritte der Luft, wie bey unvollkommnen Metallen, welche wir auf diese Art in Kalche verwandeln; manchmal durch das Erhitzen oder Glüen mit solchen Körpern, deren Grundstoffe das Brennbare selbst gern anziehen, wie z. B. bey der Verpuffung der Metalle mit Salpeter, bey dem Abziehen der Salpetersäure über Zucker, Weinstein und andre saure Pflanzensalze, selbst, wie es scheint, bey der Bereitung der Aetherarten und bey der Verfertigung der dephlogistisirten Salzsäure und der Arseniksäure; ferner durch die bloße Vermischung zweyer Flüssigkeit, davon die eine das Brennbare der andern an sich zieht, wie z. B. bey der Bereitung des Königswassers aus Salz-

und Salpetersäure. Auch bey den Auflösungen der Metalle erfolgt jederzeit eine Entbrennbarung; ingleichen bey den Gährungen. Kennzeichen einer vorgehenden Entbrennbarung sind die Entbindung von brennbarer, phlogisticirter, fixer, schwefelsaurer, salpetrichter, hepatischer oder flüchtig alkalischer Luft; zuweilen auch aufsteigende leuchtende Dünste, Funken und Flammen, und die Einsaugung der Lebensluft, deren Umfang abnimmt; wie denn diese überhaupt bey der Entbrennbarung der Körper vorzüglich wirkt und sich mit den Rückbleibseln der entbrennbarten Körper chymisch verbindet. L.

Destillation. Destilliren. Destillatio. *Distillation.* Destillation. *Distillatizione.* Die Destillation ist eine Operation, in welcher man vermittelst eines gehörigen Grads der Wärme die flüssigen und flüchtigen Theile der Körper scheidet und sammlet.[k])

Es

k) Unter dem Destilliren versteht man diejenige Operation, da flüssige Körper vermittelst angebrachter Wärme in verschlossenen Gefäßen in Dämpfe verwandelt werden, welche in die Höhe steigen, sich zusammenbegeben und in den vorgelegten Gefäßen als flüssige Körper wieder zum Vorschein kommen. Durch das Destilliren pflegt man aber nicht nur Materien zu scheiden, sondern auch oftmals mit einander zu vereinigen. Pörner. Herr Bergrath Scopoli erinnert hierbey, daß der zu destillirende Körper nicht nothwendig von Natur flüssig seyn, oder sich während der Arbeit stets in Dämpfe verwandeln, und nach der Arbeit als ein sichtbar flüssiger Körper erscheinen müsse. Es ist, wie er anmerkt, genung, daß Theile eines Körpers durchs Feuer in verschlossenen Gefäßen genöthiget werden, in Gestalt von Tropfen aus einem Gefäße in ein andres überzugehen, und beruft sich auf das Destilliren des Schwefels nächstdem aber auch des Spießglases und Wißmuths aus ihren Erzen. Die Gasentwickelungsarbeiten schließt er billig vom Destilliren aus. Indessen räumt er doch in der Folge selbst ein, daß wo kein sichtbar flüssiger Körper, sondern nur ein tropfenweise übergegangener und nach der Arbeit fest erscheinender Körper das Product ist, keine wahre, sondern

Es ist gewiß, daß, wenn man zusammengesetzte Substanzen, welche flüchtige und feuerbeständige Bestandtheile enthalten, der Wirkung des Feuers unterwirft, erstere durch die Wärme verdünnt, und sich von den letztern zu scheiden bestreben werden, und daß, wenn dieses von ihnen angewandte Bestreben die Kraft des Zusammenhangs mit den feuerbeständigen Theilen übertrifft, diese Scheidung auch wirklich erfolgen wird, da sie sich denn in Gestalt von Dämpfen zerstreuen.

Es giebt demnach die verschiedene Feuerbeständigkeit und Flüchtigkeit der Bestandtheile fast aller zusammengesetzten Körper ein sehr ausgebreitetes Mittel ab, diese Bestandtheile von einander zu trennen und zu erhalten, und hierzu gelangen die Chymisten durch die Destillation.

Diese Operation kann nur mit Hülfe solcher Gefäße ausgeführt werden, die eine schickliche und der Natur der Substanzen, die man der Destillation unterwerfen will, sowohl als der Natur der Bestandtheile, die man erhalten soll, gemäß eingerichtete Structur haben.

Wenn man sehr zusammengesetzte, durch die Wärme leicht zu verändernde, und höchstflüchtige Bestandtheile enthaltende Substanzen, dergleichen verschiedene riechbare Pflanzen, spirituöse und andere solche Feuchtigkeiten sind, der Destillation unterwerfen will, so bedient man sich der Destillirgeräthschaft, welche man Brennzeug nennt, und muß dasjenige wählen, was mit einem Wasserbade versehen ist.

Da bey dieser Art von Destillation die Dämpfe der flüchtigen Körper gerade in die Höhe steigen und sich in dem obern Theile des Brennzeuges oder in dem Helme verdichten, so wird diese Destillation die aufwärtssteigende, Destillatio per adscensum, genennt. Man

sondern eine unächte Destillation (*distillazione spuria*) Statt gehabt habe.

kann auf diese Art sehr bequem alle die Materien destilliren, welche flüchtig genug sind, bey einem Grade der Wärme, der die Siedehitze des Wassers nicht übertrifft, aufzusteigen. Von dieser Art sind die sogenannten Spiritus rectores, der **Weingeist**, das **Wasser**, alle **wesentlichen Oele** u. s. w.

Hat man mit zusammengesetzten Substanzen zu thun, deren flüchtigste Bestandtheile nur bey einem die Siedehitze des Wassers übertreffenden Grade der Wärme aufsteigen können, so muß man, um die Destillation zu machen, seine Zuflucht zu der **Retorte** nehmen, weil sich dieses Gefäß sowohl im Sandbade als im freyen Feuer bequem brauchen läßt, und in den Reverberirofen so gesetzt werden kann, daß die darinnen enthaltene Materie von allen Seiten her zugleich erhitzt wird.

Die Gestalt der Retorte ist so eingerichtet, daß die in Dämpfe verwandelten Theile nur seitwärts durch den Hals dieses Gefäßes, welcher diese Richtung hat, herausgehen können, und deßwegen wird diese Art von Destillation die **seitwärts geschehende**, oder **schräge Destillation**, Destillatio ad latus s. obliqua, genannt.

Diese zweyte Art zu destilliren wird sehr gebraucht und dient zur Gewinnung aller nicht wesentlichen Oele, der schweren, vorzüglich mineralischen Säuren, und sogar in gewissen Fällen sehr flüchtiger Substanzen, z. B. des flüchtigen Alkali aus dem Salmiak oder aus thierischen Materien, welche nicht gefault haben.

Es giebt noch eine dritte Gattung zu destilliren, nämlich **unterwärts**, oder per descensum. Sie besteht darinnen, daß man die Hitze oberwärts an die Körper bringt, deren flüchtige Bestandtheile man abscheiden will. Dieses nöthiget letztere sich in ein Gefäß herunter zu begeben, welches zu ihrer Aufnahme bestimmt ist. Allein diese Art zu destilliren ist in aller Betrachtung fehlerhaft, durch-

durchaus unnütze und völlig außer Gebrauche.[l]) Man wird dahero hier nicht weiter davon reden.

Was in der Destillation überhaupt vorgeht, ist sehr einfach und sehr leicht zu begreifen. Die flüchtigen Substanzen werden specifisch leichter, wenn sie einen gehörigen Grad der Hitze ausstehen. Sie verwandeln sich in Dünste, und würden sich unter dieser Gestalt zerstreuen, wenn sie nicht zurückgehalten und genöthiget würden, in kältere Orte zu gehen, wo sie sich verdichten, und im Fall sie ihrer Natur nach geschickt darzu sind, die Gestalt von Feuchtigkeiten annehmen; können sie dieses aber nicht, so sammlen sie sich in kleinen festen Theilen, welche man gemeiniglich **Blumen** nennt; und in diesem Falle verändert die Operation, die dennoch im Grunde die nämliche bleibt, den Namen, und heißt **Sublimation**; oder diese flüchtigen Theile bleiben in ihrem dampfartigen Zustande, ohne sich weder in eine Feuchtigkeit noch in festen Theilchen zu sammlen, wie dieses den flüchtigen gasartigen Substanzen eigen ist.

Da die Destillation stets in verschloßenen Gefäßen angestellt wird, so mangelt es den in dieser Operation aufsteigenden Materien an der Mitwirkung der äußern Luft, welche doch zur Vermehrung und Beschleunigung des Aufsteigens der flüchtigen Körper sehr geschickt ist.[m])

A 5 Es

l) Alt ist sie. S. Geber Summ. perf. P. IV. c. 49 sq. Jetzt ist sie noch beym Theerbrennen und Spießglasausschmelzen üblich.

m) Da indessen auch im luftleeren Raume Dämpfe aufsteigen (S. dieses Wort) und in verdünnter Luft sich schneller aber auch weniger häufig auflösen, so ist der Mangel der Luft für kein sonderliches Hinderniß, sondern vielmehr für ein Beförderungsmittel der Destillirung anzusehen. Weit mehr Hindernisse machen die Gefäße, wenn sie dem zu destillirenden Körper keine hinlänglich große Oberfläche gestatten, so daß auf einmal nicht recht viel Dünste aufsteigen können; wenn der Ort der Destillirgefäße, wo sich die Dünste in Tropfen oder

Es haben folglich die Destillation und die Sublimation, welche eigentlich zu reden nichts anders als Abdampfungen in verschlossenen Gefäßen sind, in dieser Betrachtung vor den Abdampfungen in freyer Luft weniger Vortheil. In allen den Fällen, wo die Destillation von der Art ist, daß sie ohne einigen Unglücksfall geschwind getrieben werden kann, ist dieses eine Unbequemlichkeit, wie z. B. in der Destillation des bloßen Wassers. Man kann diesem Umstande größtentheils dadurch abhelfen, daß man, auf die Art, wie ein englischer Chymist n) es zur Beschleunigung der Destillation des von seinem Salze zu befreyenden Seewassers vorgeschlagen hat, vermittelst eines Ventilators in den Kolben einen Luftzug anbringt. o)

Unterdessen kann man sagen, daß diese durch den Mangel der Luft verursachte Langsamkeit bey fast allen Destillationen der andern Substanzen eher nützlich als schädlich sey, weil überhaupt die Scheidung einer flüchtigen Substanz von einer feuerbeständigen um desto genauer erfolgt, je langsamer sie von Statten geht. Wenn man demnach nach den Regeln der Kunst destilliren will, so ist man genöthiget, die Destillation so zu regieren, daß die flüchtige Substanz nur den Grad der Wärme leide, welcher zu ihrer Absonderung und Hinwegnahme nöthig ist. Dieses ist vorzüglich höchst erforderlich, wenn bey dem Grade der Flüchtigkeit der Bestandtheile des Körpers, den man durch die Destillation zersetzen will, kein großer Unter-

oder eine Flüssigkeit verwandeln sollen nicht möglichst kalt gehalten werden; wenn diese Tropfen wohl gar, wegen übler Bauart des Brennzeuges wieder zurückfallen und wenn der Boden vom Bauche des Destillirgefäßes nicht von der durch die Aschenheerdöffnung eindringenden kalten Luft gesichert wird.

n) Stephan Hales S. Philosoph. Transact. Vol. XLIX. no. 54. p. 312 sq.

o) Höchstnothwendig ist auch der Zutritt der Luft in die Destillirgefäße bey der mit einer Verpuffung begleiteten Destillation. S. Clyssus.

Unterschied Statt findet. Man hat ein sehr deutliches Beyspiel hiervon an allen festen ölichten Materien, wenn man die Säure und das Oel, woraus sie bestehen, von einander scheiden will. Da diese Bestandtheile fast den nämlichen Grad der Flüchtigkeit besitzen, so kann es nicht fehlen, daß sie zugleich und ohne sich von einander getrennt zu haben, in die Höhe steigen, dergestalt, daß der zusammengesetzte Körper in Substanz und ohne zersetzt worden zu seyn übergeht. Wenn man eine solche Destillation stark treibt, ja sogar bey einiger Behutsamkeit, mit der man die meisten Destillationen anstellt, geschieht es doch sehr selten, daß die flüchtigen Bestandtheile, welche übergehen, von denenjenigen genau geschieden seyn sollten, mit denen sie in dem zusammengesetzten Körpern vereiniget waren; daher man die Producte der ersten Destillationen sehr oft neuen Destillationen unterwerfen muß, welche man Rectificationen nennt.

Man kann demnach als allgemeine und wesentliche Regeln der Destillation festsetzen, daß man nur den gehörigen Grad der Wärme anwenden muß, der erfordert wird, die Substanzen, welche destilliren sollen, zum Aufsteigen zu bringen, und daß die Langsamkeit in dieser Operation eben so vortheilhaft als die Uebereilung schädlich ist.

Es giebt auch noch andere wichtige Gründe, warum man die eben vorgeschriebenen Regeln beobachten muß. Man vermeidet nämlich dadurch das Zerspringen der Gefäße, welchem gläserne und irdene oft ausgesetzt sind, wenn sie zu geschwind und zu stark erhitzt werden, und welches niemals unterbleibt, wenn die Dämpfe zu geschwind und in weit größerer Menge aufsteigen, als daß sie von ihrer Verdichtung in den Gefäßen zurückgehalten werden könnten.

Vorzüglich verursachen die Dämpfe, welche sich sehr ausdehnen, wie die Art des Gas, und diejenigen, welche sich schwerlich verdichten, diesen unangenehmen Vorfall. Es giebt einige unter ihnen, z. B. die von den sehr rau-

chen-

chenden Salpeter- und Salzsäuren, die diese Eigenschaft in einem so hohen Grade besitzen, daß man genöthiget ist einen großen Theil von selbigen verloren gehen zu lassen, und ihnen von Zeit zu Zeit einen Ausgang zu verstatten, indem man ein kleines Loch aufmacht, welches die Bomben oder Ballonen haben müssen, die bey diesen Destillationen zu Vorlagen dienen, und daß man sogar klüglich handelt ein dergleichen Loch in allen Vorlagen anzubringen, damit man sich desselben im Nothfalle bedienen kann.

Destillirgeräthschaft. S. Brennzeug.

Detoniren. S. Verpuffung.

Diamant. Demant. Adamas. *Diamant.* Diamond. *Diamante.* Der Diamant ist der härteste, durchsichtigste und schönste unter allen Edelsteinen. Wenn er ohne Fehler ist, so gleicht er dem reinsten Krystall. Die Gruben, woraus man die Diamanten erhält, die am meisten geschätzt werden, sind in Ostindien in den Königreichen Visapur und Golconda. Auch giebt es dergleichen an einigen andern Orten und vorzüglich in Brasilien in Amerika.

Die Diamanten sind überhaupt von Natur krystallisirt, und die gewöhnlichste Gestalt ihrer Krystallen ist nach dem **Plinius** p) und nach dem Herrn **Rome' de Lisle** q) ein Octaeder, oder ein Körper mit acht Flächen von der Art, wie er aus zwoen in ihren Grundflächen verbundenen viereckichten Pyramiden entstehen muß; allein diese Gestalt ist vielen Unregelmäßigkeiten unterworfen, wie dieses überhaupt von allen Krystallisationen gilt.

Herr

p) Histor. natur. Lib. XXXVII. c. 15. laterum sexangulo laevore turbinatus in mucronem; aut duabus contrariis partibus, vt si duo turbines latissimis suis partibus iungantur.

q) Crystallogr. S. 218 ff.

Herr Romé Delisle behauptet in seiner Krystallographie, daß alle Diamanten in ihrem natürlichen Zustande, welchen man roh (brut) nennt, mit einer doppelten Rinde (incrustation) überzogen sind, davon die äußere erdicht und zerreiblich wie die Erde selbst ist, in welcher man ihn findet; die andre aber die Farbe und Consistenz des Spathes hat.

Ohnerachtet die reinsten Diamante ungefärbt und weiß zu seyn schienen, so giebt es doch sehr wenige, die es vollkommen sind, und viele, welche verschiedene gelblichte und röthlichte Farben von den schwächsten Nuancen bis zu einem sehr vollen Gelben oder Dunkelrothen oder Rothen haben. Diese letztern werden wenig geachtet, allein unter den gelben finden sich sehr schöne und starkglänzende. Es giebt sogar, eigentlich zu reden, Diamante von allen Farben. Man sieht verschiedene, welche roth, blau, grün und anders gefärbt ausfallen.

Diese Steinart hat die Eigenschaft das Licht weit stärker zu brechen und zu zersetzen, als jeder andre durchsichtige Körper. Daher wirft der Diamant, wenn er vielflächicht und vieleckicht geschnitten worden ist, viel Feuer von allen Farben von sich, deren Glanz und Lebhaftigkeit nicht genug bewundert werden kann. Von dieser Eigenschaft sowohl als von der äußerst beträchtlichen Härte, die seine Politur unwandelbar macht, und von seiner Seltenheit, rührt der hohe Preis und der große Werth her, in welchem dieser Stein steht.

Man ist durch viele Versuche überzeugt worden, daß der Diamant electrisch und phosphorescirend ist, das heißt, daß er durch das Reiben die Eigenschaft erhält, leichte Körper an sich zu ziehen, und daß er, wenn er einige Zeit an einem sehr hellen Orte oder an der Sonne gelegen hat, im Dunkeln zu leuchten scheint; Eigenschaften, die er übrigens mit einer großen Menge andrer krystallinischer und durchsichtiger Körper gemein hat.

Der

Der Ursprung,[r]) die Durchsichtigkeit, die Krystallisation, die Schwere[s]) und vorzüglich die äußerste Härte des Diamants, kurz die große Anzahl sinnlicher Eigenschaften, welche er mit den harten durchsichtigen Steinen von der Natur des Bergkrystalls hat, konnte es leicht dahin bringen, daß man ihn für eine Substanz von eben der Art mit den sogenannten glasachtigen Steinen und für eine Gattung von Bergkrystall ansahe, welche durchsichtiger, härter, reiner und vollkommener als der gemeine Bergkrystall wäre; und ich gestehe, daß, ehe ich die chymischen Versuche, die uns seit einigen Jahren neue Einsichten in die Natur des Diamants gewährt haben, selbst gekannt und wiederholt habe, auch nicht einmal die Muthmaßung in mir entstand, daß er von den harten glasachtigen Steinen wesentlich verschieden wäre. Jetzt aber ist es eine ausgemachte Wahrheit, daß man sich eine ganz andere Vorstellung von selbigem machen müsse, woraus man zur Gnüge einsehen kann, daß die Aehnlichkeit bey alle dem, daß sie uns in vielen Fällen leiten, und zu einer gehörigen Beurtheilung führen kann, und ohnerachtet es fast ohnmöglich ist, daß sie uns nicht mehr oder weniger nach Verhältniß des Auffallenden, daß sie besitzt, einnehmen sollte, dennoch irre führen und uns oft zu voreiligen Urtheilen hinreißen kann.

Da alle die andern Eigenschaften des Diamants, wovon ich noch zu reden habe, nur erst seit kurzem bekannt geworden sind, so kann ich sie nicht besser abhandeln, als wenn ich eine kurze Geschichte von allen den neuen Untersuchun-

r) Aus einer ehemals flüssigen Substanz, wie es scheint (S. Ingenhouß Vers. mit Pflanzen Th. I. Absch. 27. Wien 1786. 8. S. 128.) Isaac Newton vermuthete, daß er eine verdickte brennbare Substanz sey (S. Kirwan Mineral. S. 181.)

s) Die specifische Schwere ist beym weissen Diamant geringer, als beym gefärbten; überhaupt nach Brisson und Musschenbroeck zwischen 3,521 bis 3,666.

suchungen und Versuchen liefre, welche zu diesen Entdeckungen Gelegenheit gegeben haben. Der erste, welcher zur Berichtigung unsrer Vorstellungen von der Natur des Diamants dienende Versuche gemacht hat, ist der Großherzog von Toscana Cosmus III. gewesen. Dieser Fürst ließ diese Versuche in Florenz in den Jahren 1694 und 1695 durch die berühmten Männer Averani, den Lehrer des Prinzen Johann Gaston, seines Sohnes, und Targioni, Mitglied der Akademie del Cimento mit dem Brennspiegel anstellen. Sie beobachteten bey diesen Versuchen die Zerstörung des Diamants. Viele Jahre darauf stellte Franz Stephan von Lothringen, der seitdem Großherzog von Toscana und hierauf unter dem Namen Franciscus der erste, römischer Kaiser geworden ist, zu Wien eine neue Reihe von Versuchen über eben diese Steine an, in welchen er ihre Zerstörung ebenfalls wahrnahm, ohnerachtet man zu diesen letztern Versuchen nur das Feuer der Oefen angewendet hat.[*]) Ich habe die historischen Anmerkungen von dem Herrn d'Arcet, welcher, wie man sehen wird, diese Untersuchungen seit der Zeit durch die schönsten und zahlreichsten Versuche vollständig gemacht hat.

Versuche, welche eine so bewundrungswürdige Eigenschaft an dem Diamante ankündigten, verdienten um desto mehr von geschickten, geübten und solchen Chymisten, die beobachten können, sorgfältig wiederholt zu werden, je weniger man wichtige Thatsachen in der Naturlehre für ungezweifelte Wahrheiten annehmen darf, wenn sie nur ein einziges Mal bemerket worden sind.

Es ist demnach nicht zu verwundern, daß, ohnerachtet der Bekanntmachung der Beobachtungen des Kaisers über die Fähigkeit des Diamants zerstört zu werden, dennoch einige Zeit lang die Chymisten dadurch nicht so gerührt

*) Man sehe hiervon das Hamb. Magaz. B. XVIII. S. 164. ingl. das Neueste der anmuthigen Gelehrsamkeit im Brachmonat 1751.

rührt wurden, als wenn es eine mit aller der Gewißheit versehene Entdeckung wäre, welche ihre Wichtigkeit verdiente; und um nichts zu verschweigen, so gestehe ich, daß ich meinerseits mich nicht überwinden konnte, in diesem Stücke vielleicht nur etwas gar zu sehr ungläubig zu seyn.

Allein die Sache bekam ein ganz andres Ansehen, nachdem Herr **d'Arcet**, Doctor der Arzneygelahrheit von der pariser Facultät und Professor der Chymie im königlichen Collegium, anfieng, der Akademie und dem Publicum die Resultate der Versuche mitzutheilen, die er seitdem mit den Diamanten gemacht hatte.*) Dieser gelehrte Chymist sahe sehr wohl ein, daß die Zerstörbarkeit des Diamants, welche nach den Versuchen des Kaisers war bekannt gemacht worden, durch eine neue Arbeit bestätiget werden müsse. Niemand war zu einer Unternehmung von der Art, die glücklich von statten gehen sollte, geschickter, als er. Da er mit dem Herrn Grafen de **Lauragais** Untersuchungen über das Procellan anstellte, so bediente er sich der großen Oefen, wo es gebrannt wurde, einem heftigen und viele Tage in diesen Oefen unterhaltenen Feuer eine große Anzahl verschiedener Substanzen auszusetzen, von deren Natur man bey dergleichen Prüfungen nichts anders als allezeit neue Kenntnisse erhalten kann, und die Diamanten wurden hierbey nicht vergessen. Der Herr **d'Arcet** legte verschiedene derselben in porcellanerne mehr oder weniger genau verschlossene Schmelztiegel, und

*) Man findet von d'Arcet Versuchen Nachricht in dessen Mémoire sur l'action d'un feu égal violent et continuée pendant plusieurs jours sur un grand nombre de terres, de pierres etc. Par. 1766. 8. Second. Mémoire. 1771. ingleichen in **Roziers** Obss. sur la phys. To. I. p. 98—150. **Crells** chym. Journ. Th. VI. S. 138. ferner in **Rozier** Obss. To. IV. p. 131—158. **Crells** N. E. VIII. 242 ff. XI. 150 ff. in **Roux** Iourn. de méd. T. XXXIX. p. 50 sqq. **Rozier** Obss. To. VII. p. 131. **Crells** Beyträge B. I. St. 2. S. 114 ff.

und hierauf in Kugeln aus eben dergleichen Porcellanmassenteige, und wie man aus den Abhandlungen des Herrn d'Arcet über die Wirkung eines heftigen, gleichen und anhaltenden Feuers auf verschiedene mineralische Substanzen ersehen kann, so hat keiner von denen der Prüfung unterworfenen Diamanten diesem Feuer widerstanden, einen einzigen Stein ausgenommen, von dem Herr d'Arcet mit Grunde muthmasset, daß er kein wahrer Diamant sey. Alle, selbst diejenigen nicht ausgeschlossen, welche auf das sorgfältigste in sehr dicke Porcellankugeln eingeschlossen worden waren, sind ohne die geringste Spur von sich zurückzulassen verschwunden.

Ohnerachtet Boyle *) gesagt hatte, daß er einen scharfen aus denen dem Feuer ausgesetzten Diamanten aufsteigenden Dampf bemerkt habe, so war doch vor den Versuchen der angeführten Fürsten von der Zerstörbarkeit der Diamante nichts bekannt, ja nicht einmal eine Muthmassung vorhanden. Denn, ohne zu erwähnen, daß der scharfe Dampf, von welchem Boyle redet, so wie wir in der Folge sehen werden, nichts wahres an sich hat, so hatte dieser Naturforscher auch überdieses keine andern zur Bestätigung dieser Zerstörbarkeit erforderlichen Versuche gemacht, und man findet hingegen in den verschiedentlichen und wiederholten Versuchen des Kaisers ausführlich angemerkte Umstände, die zur Festsetzung dieser wichtigen Thatsache sehr geschickt sind. Die Ehre der ersten Entdeckung gehört demnach diesem Fürsten von rechtswegen; allein Herr d'Arcet verdient dabey nicht weniger, und ein um desto gerechteres Lob, da diese Entdeckung ohne den Eifer und Beobachtungsgeist, mit welchen er die Bestätigung derselben unternommen hat, wahrscheinlicherweise noch in der Zahl vieler andern ebenfalls besondern Thatsachen seyn würde, die man in einer großen Menge chymischer

*) De gemmarum origin. p. 34 sq.

scher Bücher angezeigt findet; über die aber gute Naturforscher noch unschlüssig bleiben, bis wiederholte und mit aller erforderlichen Einsicht und Sorgfalt angestellte Versuche alle vernünftige Zweifel aus dem Wege räumen.

Es ist selten, daß ein guter Chymist bey der Prüfung einer physikalischen Thatsache, die noch nicht umständlich genug bekannt ist, nicht einige besondre Umstände entdecken sollte, die die erstern Urheber der Entdeckung übersehen haben. Dem Herrn d'Arcet wiederfuhr dieses gleichfalls bey den Diamanten. Er hatte alle erforderliche Vorsicht gebraucht, sich nicht nur von der Zerstörbarkeit dieser Steinart zu überzeugen, sondern auch das, was nach der Zerstörung zurückbleiben könnte, zu sammlen und zu erforschen. Anstatt aber daß ihn seine Versuche das, was er erwartete, lehren sollten, gaben sie ihm Gelegenheit eine neue Thatsache zu bemerken, die weder von ihm noch von irgend einem andern erwartet werden konnte. Es waren nämlich die Diamanten, die auf das genaueste in sehr dicke Kugeln von Porcellanmasse eingeschlossen worden waren, eben so vollkommen als die andern, gänzlich verzehret worden, ohne daß man, welches fast unglaublich scheinen sollte, an dem Porcellan, das ihnen zur Hülle gedient hatte, den geringsten Sprung, ja nicht einmal den kleinsten Riß gewahr werden konnte. Ohne Zweifel war dieses ein neues Wunder, das sich zu der gänzlichen Zerstörbarkeit der Diamante gesellete. Allein die häufigen und zuverlässigen Versuche, die von einem Gelehrten von so vielen Verdiensten, als der Herr d'Arcet ist, angestellt worden sind, lassen weder an dem einen, noch an dem andern mehr zweifeln. Es war einzig und allein ganz natürlich, daß alle, die an dem Wachsthum der Wissenschaften Theil nehmen, selbst Augenzeugen von diesen Arten wunderbarer Begebenheiten zu werden verlangten, und jeder konnte seine Wißbegierde hierinnen um desto leichter befriedigen, da Herr d'Arcet sich auch noch überzeugt hatte, daß weder das anhaltende und heftige Feuer der

gros-

großen Porcellanöfen, noch das Feuer des Brennpuncts starker Brenngläser zur völligen Zerstörung des Diamants erfordert werde, und daß das Feuer eines ziemlich gut ziehenden gemeinen Ofens hierzu hinreichend sey. Ich setzte mir es vor, für meine Person einige Versuche zu machen, die mich in den Stand setzten, meine Neugier nach so wichtigen Erscheinungen zu befriedigen, und ich ergriff mit Eifer die erste Gelegenheit, die sich mir darzu anbot. Herr Godefroi de Villetaneuse, ein großer Liebhaber und Kenner solcher Versuche, ließ mir durch einen gemeinschaftlichen Freund den Vorschlag thun, in meinem Laboratorium einen als Brillant geschnittenen, sehr schönen, fehlerfreyen Diamant, von dessen Aechtheit er versichert war, auf die Probe zu setzen. Wir versammleten uns also den 26 Julii 1771 hierzu mit verschiedenen von Herrn Godefroi eingeladenen Personen, und den Herren d'Arcet und Rouelle, die mir die Ehre thaten auf meine Einladung zu erscheinen, und einigen andern Gelehrten, die die Neugier dahingeführt hatte, in meinem Laboratorium. Der von Herrn Godefroi zur Prüfung bestimmte Diamant wurde von allen durch das Vergrößrungsglas untersucht, und sehr sorgfältig gewogen. Sein Gewicht betrug drey Sechzehntel Karat. Ich legte ihn auf eine Kapelle oder Kapsel aus feiner, weisser, höchst unschmelzbarer Erde, und nachdem ich alles an der Thüre der Muffel meines Windofens, den ich vorher zu heizen die Anstalt getroffen, einige Minuten lang erwärmt hatte, so schob ich die Kapelle und den Diamant bis auf den Grund der Muffel, und verschloß die Thüre davon.

Da wir nur diesen einzigen Diamant hatten und der Hauptzweck des Versuchs darinnen bestand, die Zerstörung desselben mit den Umständen zu beobachten, die wir würden wahrnehmen können; übrigens aber aus den Untersuchungen des Herrn d'Arcet wußten, daß man hierzu eben kein sehr starkes Feuer bedürfe, so hatte ich auf meinen Ofen nur eine Zugröhre von zween Schuhen ge-

setzt, so daß der Grad des Feuers denjenigen nicht übertraf, welcher zur Schmelzung des Kupfers erfordert wird. Nachdem der Diamant diese Hitze zwanzig Minuten lang erlitten hatte, so eröffnete ich die Thüre der Muffel, zog die Kapelle vorwärts und zeigte den Zuschauern den Diamant. Alle bemerkten, daß er feuriger und leuchtender roth glühete als die Kapelle; ich beobachtete und ließ es auch den andern wahrnehmen, daß er größer zu seyn schien als er vor der Erhitzung war; und da mich dieser besondre Umstand veranlaßte ihn näher zu untersuchen, so sahe ich sehr deutlich, daß er ganz und gar von einer kleinen, leichten und gleichsam phosphorischen Flamme umgeben war, die ich den nächst stehenden, vornehmlich aber den Herren d'Arcet und Rouelle zu zeigen eilte. Diese zwey vortrefflichen Beobachter schienen, nebst einigen andern aus der Gesellschaft, von der Wirklichkeit dieser Erscheinung, die um desto wichtiger war, da sie damals zum ersten Male bemerkt wurde und über die Natur des Diamants und die Ursache seiner Zerstörbarkeit neues Licht verbreiten konnte, sehr überzeugt zu seyn.[y])

Die

y) Einige Zeit nach diesem Versuche sagte man in einer Schrift, darinnen man von vielen andern seit der Zeit gemachten Versuchen, und vornehmlich von dem in den Ecoles de Médecine vom Herrn Roux öffentlich angestellten Nachricht giebt, von dieser Flamme des Diamants, daß man geglaubt habe, in dem von mir in meinem Laboratorium in Gesellschaft veranstalteten Versuche sie gesehen zu haben. Diese Ausdrücke, welche Zweifel verrathen, sind in so ferne schicklich, in so ferne eine wichtige und ganz neue Thatsache so lange für ganz ungezweifelt wahr nicht angenommen werden darf, wenn sie nur, so wie diese Entzündung, die ich bemerkt und den Umstehenden gezeigt hatte, ein einziges Mal beobachtet worden ist. Allein der Beweis, daß diese Thatsache so gut beobachtet und so gewiß bemerkt worden war, als es nur irgend etwas seyn kann, was man zum ersten Male sieht, liegt darinnen, daß sie von allen denen, die sich von ihrer Wahrheit haben überzeugen wollen, seitdem jederzeit unausbleiblich und mit den nämlichen Umständen beobachtet worden ist.

Wenn

Die Kapelle wurde sogleich wieder auf den Boden der Muffel gebracht und die Thüre davon verschlossen. Da ich dieses Mal nicht glaubte, daß der Diamant in einer so kurzen Zeit zerstöret werden könnte, ließ ich ihn, um seine merkliche Verkleinerung besser beobachten zu können, dreyßig Minuten lang stehen; der Ausgang aber erwies, daß dieses zu lange gewesen war. Denn als wir nach diesem die Kapelle aufs neue untersuchten, so sahen wir mit Erstaunen, daß der Diamant gänzlich verschwunden und nicht die geringste Spur davon übrig war. Ich meinerseits versicherte mich hiervon noch zuverlässiger, indem ich diese Kapelle nach ihrer gänzlichen Erkaltung durchs Vergrößerungsglas betrachtete. Ich habe vergessen zu erinnern, daß wir bey Wahrnehmung der Flamme des Diamants weder Dampf noch scharfen Geruch bemerkt haben, ohnerachtet wir hierauf unsere Aufmerksamkeit richteten. Ehe sich unsere kleine Gesellschaft auseinander begab, so machte ich einen Aufsatz von den wesentlichen Umständen dieses Versuches, welcher durch die mehresten der Umstehenden unterzeichnet wurde. Ich las denselben des folgenden Tages in der Versammlung der Akademie der Wissenschaften vor, und legte die Urschrift davon, von den meisten gegenwärtigen Herren unterzeichnet, in dem Secretariate dieser Gesellschaft nieder.

Da die völlige Zerstörung des Diamants im Feuer und die besondern bey ihr vorkommenden Umstände zu denen auffallenden Erscheinungen gehören, welche nicht nur die ganze Aufmerksamkeit der Naturforscher erregen, sondern auch im Stande sind, die Neugier solcher Leute zu reizen, die nicht die geringste Kenntniß von den Wissen-

Wenn man deßwegen, weil alle Thatsachen, um das gehörige ganze Gepräge der Richtigkeit zu erhalten, zu wiederholten Malen beobachtet werden müssen, die Entdeckung davon vorzugsweise vor den ersten Beobachtern und Beschreibern, denenjenigen zuschreiben wollte, die sie bestätigen, so würde dieses in der That ungerecht seyn. A. des Verf.

ten haben, so fanden sich die Herren d'Arcet und Rouelle kurze Zeit darnach in dem Falle, neue Versuche über die Diamante in dem Laboratorium dieses letztern, in Gegenwart einer eben so zahlreichen, als wegen der Gelehrsamkeit oder wegen des hohen Ranges der sie ausmachenden Personen glänzenden Versammlung, anzustellen. Auch ich hatte das Glück, mich dabey zu befinden. Verschiedene Diamante und einige andere Edelsteine wurden der Feuerprobe unterworfen, und ich sahe, so, wie alle andre Zuschauer, die Bestätigung der Thatsachen deutlich, welche der Herr d'Arcet in seiner Abhandlung erzählt hatte. Auch bemerkte man daselbst die Art von Entzündung des Diamants, die wir in meinem Laboratorium wahrgenommen hatten, und sie wurde nachher noch bey verschiedenen andern Gelegenheiten bestätiget, vorzüglich durch den Herrn Roux, welcher sie in einer von den öffentlichen chymischen Experimentalvorlesungen, die er jährlich in dem medicinischen Hörsaale hielt, sehr deutlich gemacht hat.

Es würde zu weitläuftig seyn, die Erfolge von allen den wichtigen Versuchen ausführlich zu erzählen, die von Herrn Rouelle in derselben gemacht worden sind. Man findet sie sehr gut in der Abhandlung ausgeführt, welche die Herren d'Arcet und Rouelle kurz darauf drucken ließen; allein ich würde nur ein unvollkommenes Bild von den Arbeiten entwerfen, welche in diesen neuern Zeiten zur Entdeckung der Natur des Diamants und der Ursache seiner Zerstörung im Feuer unternommen worden sind, wenn ich eines ziemlich besondern Vorfalls nicht gedächte, welcher sich in dieser Sitzung oder Vorlesung zutrug, weil er zwar bis jetzt nichts bewiesen; aber doch die Ursache gewesen ist, daß die Chymisten seitdem eine neue Eigenschaft des Diamants entdeckt haben, die nicht weniger sonderbar und nicht weniger zu wissen nöthig ist, als alle diejenigen, welche eben bestätiget wurden, und welche ohne

diesen

diesen Umstand wahrscheinlicherweise noch sehr lange unbekannt geblieben seyn würde. Es ist folgender.

Seit der öffentlichen Bekanntmachung der schönen Versuche des Herrn d'Arcet blieb den Gelehrten über die gänzliche Zerstörung des Diamants im Feuer nicht der geringste Zweifel übrig; allein ohnerachtet der Untrüglichkeit der Beweise für diese Wahrheit, blieb der Unglaube noch bey einer andern Art Leuten, deren Meynung bey alle dem, daß sie keinen Anspruch auf Wissenschaften machen können, dennoch die ganze Aufmerksamkeit der Naturforscher verdiente. Diese Ungläubigen waren die Juweliere und die Stein- und Diamantschneider; und man wird einräumen, daß ihr Zweifel durch einen ziemlich vernünftigen Grund unterstützt wurde, wenn man weiß, daß er sich auf einen von den Handgriffen gründete, davon man den Ursprung und die Theorie nicht angeben kann, wovon aber die Künste voll sind, und daß der, wovon jetzt die Rede ist, da er von je her mit gutem Nutzen in dem Juwelenhandel gebräuchlich gewesen war, im Gegentheil eine vollkommene Unzerstörbarkeit des Diamantes selbst in einem sehr anhaltenden und sehr starken Feuer anzukündigen schien. Dieser Handgriff besteht darinnen, daß man Diamante, welche einige Flecke haben, einem mehr oder weniger anhaltenden und ziemlich starken Feuer aussetzt, und durch diese Hitze die Flecke vermindern oder vertreiben kann. Diejenigen, welche diese Operation anstellen, tragen, ohne die Ursache davon angeben zu können, große Sorge dafür, ihre Diamanten mit einer Art Cämentpulver zu umgeben, zu dem Kohlengestiebe kömmt und alles zusammen in Schmelztiegel zu thun, die so viel, als möglich, auf das genaueste verschlossen sind.

Da Herr le Blanc, ein berühmter Juwelirer und großer Kenner von Diamanten, von bereits mit diesen Steinen angestellten und von den bey dem Herrn Rouelle noch anzustellenden Versuchen hatte reden hören, so verlangte er bey dieser Sitzung zugegen zu seyn, und fand

keine Schwürigkeit zugelassen zu werden. Er fand sich also dabey ein, und sogar als Mitgeschäfftiger. Er hatte einen Diamant mit sich gebracht, und da er sich nach dem, was er selbst oft beobachtet hatte, für sehr gesichert hielt, daß dieser Stein ein sehr langes und starkes Feuer aushalten könnte, ohne einigen Verlust oder Veränderung zu leiden, wenn er ihn nach dem in der Juwelirkunst beständig gewöhnlichen Verfahren behandelte, so that er den Vorschlag, seinen Diamant der nämlichen Prüfung, wie die andern, zu unterwerfen; mit der Versicherung, daß er keinen Schaden leiden würde, wenn er ihn auf seine Art eingeschlossen hätte. Sein Vorschlag wurde angenommen. Herr le Blanc ließ seinen Diamant in einen Teig aus Kreide und Kohlengestiebe und alles zusammen in einen verschlossenen und nach den Handgriffen der Juwelirer mit dem Gieß- oder Formensande verklebten Schmelztiegel thun, und nachdem diese Zurichtung gelinde getrocknet war, so erhitzte man den Diamant eben so stark und so lange, als die andern. Es entstand demnach zwischen den Chymisten und den Juwelirern (denn Herr le Blanc war nicht der einzige, der gegenwärtig war,) eine von jenen Vereinigungen, welche, wenn es Versuche betrifft, niemals anders, als sehr nützlich seyn können.

Da ohngefähr nach drey Stunden sehr guter Feurung einer von den Diamanten der Herren d'Arcet und Rouelle gänzlich zerstört, und die andern beträchtlich vermindert worden waren, so nahm Herr le Blanc seinen Schmelztiegel heraus, ließ ihn erkalten, und öffnete ihn selbst mit seinen Kunstverwandten. Allein ohnerachtet aller Vorsicht, die diese Herren anwendeten, und aller Untersuchungen, die sie anstellten, fanden sie in dem Cämente nichts wieder, als die kleine Höhle, worinnen ihr Diamant gelegen hatte. Dieser Stein war gänzlich verschwunden, so, daß auch nicht das geringste Theilchen davon zurückgeblieben war. Herr le Blanc gieng also ohne seinen Diamant fort, durch ein fast allgemeines Händeklatschen

bestürzt

bestürzt gemacht; aber nicht überzeugt, und man wird bald sehen, daß er, bey allen eben erhaltenen fast offenbaren Beweisen für das Gegentheil, dennoch Recht hatte.

Man muß in der Chymie niemals müde werden, die Hauptversuche zu wiederholen, sie auf verschiedene Art abzuändern, und zu versuchen, alle dabey vorfallenden Umstände einzusehen. Nur durch diese Art von Beharrlichkeit gelangt man gemeiniglich darzu, die Ursachen der bewundrungswürdigsten Wirkungen zu entdecken. Die Zerstörbarkeit des Diamants im Feuer war dargethan, ja durch die zahlreichsten und zuverlässigsten Versuche erwiesen. Allein nun mußte man noch erforschen, wie sie vor sich gienge; ob sie die Wirkung einer bloßen Verflüchtigung sey, wie sie bey dem Wasser, Queckſilber, Schwefel, Arsenik und vielen andern Körpern vorkömmt, die sich durch die Wirkung des Feuers in Dünste verwandeln, ohne deswegen eine Zersetzung zu leiden und ihre Natur zu ändern; oder ob man sie vielmehr einer wahren Verbrennung zuschreiben sollte, die der Verbrennung des Weingeistes und einiger andern Substanzen gleich kömmt, welche im Brennen gänzlich zerstört werden, und von denen nach ihrer Verbrennung nichts feuerbeständiges mehr zurückbleibt; oder ob endlich der Diamant, so wie einige andere stein- oder salzartige Materien, einer Art von Decrepitation fähig sey, die ihn in so feine Theilchen zu bringen im Stande sey, daß sie von keinem unsrer Sinne mehr können wahrgenommen werden. Diese Fragen verdienten in der That wohl, daß man sich die Mühe gab, sie aufzulösen. Herr **Lavoisier**, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, welcher von den erwähnten Versuchen ebenfalls Zeuge gewesen war, sahe dieses sehr wohl ein, und faßte den Entschluß, es durch eine neue Reihe von Versuchen aufzuklären.

Dieser Akademist, der alle die Talente und alle den Eifer besitzt, die erfordert werden, wenn zum Wachsthum der Wissenschaften mit glücklichem Erfolge gearbei-

tet werden soll, trug dem Herrn **Cadet**, der sich seinerseits vorbereitete, diese Arbeit mit einer ziemlich großen Menge Diamanten, die er sich hierzu angeschafft hatte, weiter fortzusetzen, an, daß er mit ihm wegen dieser neuen Entdeckungen gemeinschaftlich arbeiten möchte, und erwies mir die Ehre mich einzuladen, auch Antheil daran zu nehmen; welches ich mit großem Vergnügen annahm. [z])

Man sieht wohl ein, daß zur Erreichung unsrer Absichten das Beste, was wir thun konnten, darinnen bestand, daß wir die möglichst größte Menge Diamanten einem sehr starken und sehr lange unterhaltenen Feuer in solchen Gefäßen aussetzten, worinnen das, was von den Diamanten aufsteigen möchte, nach Art einer Destillation oder Sublimation zurückgehalten werden könnte. Wir unterließen dieses auch in der Versammlung nicht, die wir deßwegen bey dem Herrn **Cadet** anstellten. Wir thaten fast zwanzig Gran Diamant zur Destillation in eine kleine steinerne Retorte, an welche wir eine Vorlage legten, und die Fuge sehr genau verklebten. Diese Retorte wurde in einem sehr wohl ziehenden und mit einer Zugröhre versehenen Reverberirofen des Herrn **Cadet** mehr, als drey Stunden lang, fast bis zum Weißglüen erhitzt.

Während der Zeit, da diese Operation vorgieng, hatten wir das Glück, daß ein anderer Juwelirer diese Gelegenheit ergreifen wollte, um die Begebenheit mit dem Herrn le Blanc zu rächen. Es war Herr **Maillard**, ein sehr geübter Steinschneider, welcher, wie sich Herr **Lavoisier** sehr gut ausdrückt, „mit einem Eifer, der „des Danks der Gelehrten wirklich würdig ist, kam, uns „den Vorschlag zu thun, daß er drey Diamante, die er „mitgebracht hatte, jeder Probe unterwerfen wollte, die „man für nöthig erachten würde. Er willigte darein, daß „sie mit dem stärksten Feuer, und so lange, als man es „haben

z) S. Rozier Obss. To. VI. p. 91 sqq. Crells N. E. IX. 161 ff.

„haben wolle, bearbeitet würden, wenn man ihm nur so, „wie dem Herrn le Blanc, erlaubte, sie nach seiner Art „einzuschließen." Wir nahmen dieses mit großem Vergnügen an. Herr Maillard legte seine drey Diamanten in wohl zusammengedrucktes Kohlengestiebe in einen Tobackspfeifenkopf, der zum Schmelztiegel diente; er verschloß ihn mit einem Eisenbleche, und that alles zusammen, ohngefähr wie Herr le Blanc, in andere Schmelztiegel, welche mit Kreide umgeben und mit einem guten Belege von Guß- oder Formensande, welcher mit Salzwasser angefeuchtet worden, umkleidet waren.[a]) Seine Vorrichtung wurde, nachdem sie gut getrocknet worden war, in einen von den Oefen des Laboratoriums gesetzt, und zwey Stunden lang erhitzt. Allein da uns dieser Ofen nicht so viel Zug zu haben schien, als zu dem heftigsten Feuer erfordert wird, so schlug ich vor, meinen Ofen mit der großen Röhre und dem breiten Roste holen zu lassen, welcher kurz darauf wirklich in dem Laboratorium aufgesetzt wurde. Wir trugen die Vorrichtung des Herrn Mail-

a) Man kann gewiß bessere Einrichtungen, als die bey den Juwelirern gebräuchlichen ausfündig machen und veranstalten, um die den Feuer ausgesetzten Diamante vor dem Zutritt der Luft in Sicherheit zu stellen; da aber die Diamante, die sie zum Versuche Preis gaben, ihnen gehörten, und es darauf ankam, sie zu überzeugen, so war es billig, sie nach ihrer Art verfahren zu lassen, wie man bey dem Herrn Rouelle, und in Rücksicht des Herrn le Blanc mit Grunde that; ist es aber übrigens wohl so gewiß, daß diese Vorrichtung so übel und so untreu wäre, als sie es dem ersten Ansehen nach zu seyn scheint? Da der feine und schmelzbare Sand, womit sie ihre Schmelztiegel überziehen, selbige genau bedeckt und alle Oeffnungen mit einer glasichten Materie überzieht, ohne die Schmelztiegel zu beschädigen, so könnte es im Gegentheil ein vortreffliches Mittel seyn, allen Zugang der Luft abzuhalten. Ich kann dieses gegenwärtig nicht auseinandersetzen, und ich wollte hierinne gerne nichts entscheiden, als bis ich eine genugsame Menge Vergleichungsversuche angestellt hätte. A. des Verf.

Maillard mit der gehörigen Vorsicht in denselben hinein, und das Feuer, das wir darinnen gaben, war so heftig, daß man nach Verlauf von zwo Stunden, da alles weich, entstaltet und bereit zu fließen war, genöthiget war, mit Nachlegung der Kohlen anzustehen und den Schmelztiegel erkalten zu lassen.

Unterdessen wandte Herr Maillard, der seine Diamanten niemals mit einer so rauhen Prüfung gesehen hatte, alle Vorsicht an, sie wieder zu finden, und sammlete sorgfältig die Asche und die herabgeflossenen Stücken der geschmolzenen Materien auf, welche während der Operation durch den Rost des Ofens herunter gefallen waren.

Ich will es ohne alle Weigerung hier gestehen, daß, ohnerachtet der Art von Entzündung des Diamants, von deren Wirklichkeit ich mich höchst zuverlässig versichert hatte, und die mir die Augen öffnen oder mich wenigstens dahin hätte bringen sollen, daß ich mein Urtheil über das Verfahren der Juwelirer zurückgehalten hätte, ich dennoch durch die vorigen Versuche höchst überzeugt war, daß der Diamant in allen Fällen zerstöret werden müßte, wenn man nur einen starken und lange genug anhaltenden Grad von Feuer an ihn brächte, und ich war nach der Stärke des vierstündigen Feuers, das die drey Diamanten des Herrn Maillard ausgestanden hatten, in einer so festen Ueberzeugung, daß sie eben so, wie der Diamant von Herrn le Blanc, gänzlich zerstöret wären, daß, als ich den Herrn Maillard erwähntermaßen die Asche des Ofens sorgfältig zusammenhäufen sahe, ich im Scherz zu ihm sagte, daß, wenn er seine Diamanten durchaus wieder finden wollte, er weit besser thun würde, wenn er die Aesse kehren ließe, und sie eher in dem Ruße, als in der Asche suchte. Allein dieser kleine Triumph war eben so kurz als übereilt. Er währte gerade nur so lange, als die Zeit, die zur Abkühlung des Maillardischen Schmelztiegels erfordert wurde. Dieser Schmelztiegel machte mit seinem Ueberzeuge nur eine einzige fast unförmliche Masse von einer

ner glänzenden, glatten und dichten Glasmaterie aus. Man zerschlug sie mit Vorsicht. Man fand innerhalb dem noch unzerbrochenen kleinen Pfeifenschmelztiegel das Kohlengestübe, womit er angefüllt worden war, noch eben so schwarz, als es war eingetragen worden; endlich wurden wir die drey Diamante gewahr; sie waren so unversehrt, als vor der Prüfung; sie hatten ihre Gestalt, die merklichen Hervorragungen ihrer Winkel und sogar die Politur behalten; auch fanden wir bey ihrem sowohl einzelnen als gemeinschaftlichen Aufziehen auf einer sehr richtigen Probirwage, daß sie von ihrem Gewichte nichts verloren hatten. Der einzige Unterschied, den man gewahr werden konnte, war dieser, daß sie eine schwärzliche Farbe hatten, die aber nur in der Oberfläche war. Denn als sie Herr Maillard auf der Mühle wieder rein schliff, so wurden sie eben so glänzend und weiß, als sie vor dem Versuche waren.

Diese Erfahrung scheinet, wenn man sie mit der Beobachtung der Flamme verbindet, welche sich auf der Oberfläche des Diamants offenbaret, während daß er mit Zutritt der freyen Luft im Feuer zerstöret wird, mir einen vollkommenen Beweis abzugeben, daß diese Substanz wirklich verbrennlich ist, und daß der Diamant, in dieser Betrachtung allen andern verbrennlichen Substanzen ähnlich, durch die Verbrennung nichts anders, als unter den nämlichen Bedingungen zerstört wird, das ist wenn die Hitze und der Luftzutritt gemeinschaftlich bey seiner Entzündung wirken.

Der Erfolg von unsrer Destillation, die in eben dieser Versammlung gemacht wurde, traf vollkommen mit dem Versuche des Herrn Maillard überein. Wir wurden in den Gefäßen weder einen Sublimat noch ein andres Product gewahr, welches von den Diamanten hätte entstehen können. Auch diese hatten eine schwärzlichte Farbe angenommen, und waren überdieses vollkommen gut geblieben. Wir fanden zwar einen kleinen Abgang am Gewichte welches wir gegen $2\frac{3}{32}$ Gran von $19\frac{1}{8}$ schätzten; man kann aber

aber leicht einsehen, daß, ohnerachtet die Retorte und die Vorlage klein war, ihre Geräumlichkeit dennoch in Vergleichung der kleinen Menge von Diamanten, die der Destillation unterworfen worden, unermeßlich war, und daß die in den Gefäßen befindlich gewesene Menge Luft wahrscheinlicher Weise zureichend gewesen war, den gefundenen kleinen Abgang in diesem Versuche zu veranlassen. Uebrigens stimmen alle andere seit diesem angestellten Versuche, davon ich nur, um diesen Artikel nicht zu weitläuftig zu machen, die endlichen Erfolge erzählen will, dahin überein, daß sie die vollkommene Aehnlichkeit der Diamante mit den andern feuerbeständigen und verbrennlichen Körpern beweisen.

Wir wünschten, so wie dieses allezeit nothwendig ist, die Bestätigung der eben gemachten wichtigen Entdeckung zu machen, für welche, wie wir mit Vergnügen gestehen, die Wissenschaften den Herren le Blanc und Maillard die erste Verbindlichkeit schuldig sind. Ich übernahm in dieser Absicht die Wiederholung des Versuchs dieser Herren in dem großen Ofen zum Brennen des harten Porcellans zu Seves, wo das Feuer so heftig ist, als in dem meinigen, und vier und zwanzig Stunden lang unterhalten wird. Ein Diamant, der $2\frac{5}{8}\frac{1}{4}$ Gran wog, wurde von neuem durch den Herrn Maillard auf eben solche Art eingeschlossen, wie bey dem von ihm vor kurzem glücklich gemachten Versuche, und um mit der Vorrichtung desto sicherer umgehen zu können, ließ ich sie mitten in Sand setzen, womit ich eine von den kleinen irdenen unschmelzbaren Kapseln anfüllte, in denen man das harte Porcellan brennt.

Nach einem vier und zwanzigstündigen mit aller der Heftigkeit wirkenden Feuer, wie man es zum Brennen dieses Porcellans gebraucht, fand ich, daß die lange Dauer dieses Feuers das aus feinem Schmelzersande bestehende Klebewerk, dessen sich Herr Maillard bedient hatte, und das in der That schmelzbar genug ist, auf eine solche Art

in

in Fluß gebracht hatte, daß der Schmelztiegel darinnen gleichsam als in einem Bade einer fließenden und verglasten Materie schwamm, und dieser Umstand, welcher das Innre der Schmelztiegel vor dem Zutritt der Luft sehr schützen konnte, war vermuthlich die Ursache, daß dieser zweyte Versuch, der noch viel heftiger als der erste war, nichts desto weniger eben so vollkommen von Statten gieng. Wir zogen aus der Mitte dieser verglasten Masse den aus einem Pfeifenkopfe bestehenden Schmelztiegel so unversehrt heraus, als man es nur wünschen konnte. Wir fanden auch hierinnen den Diamant wieder, wie wir uns darauf wohl Rechnung machten, da wir sahen, daß die Kohle nicht verbrannt worden war. Allein durch einen von uns nicht vorausgesehenen Zufall war der Diamant in einen sehr besondern Zustand gekommen, der von den Chymisten alle Aufmerksamkeit verdient. Der eiserne Deckel, mit welchen Herr Maillard nach seiner Gewohnheit den kleinen Pfeifenschmelztiegel verschlossen hatte, war geschmolzen und körnerweise in das Kohlengestiebe geflossen; eines von diesen Körnern hatte den Diamant berührt und die Hälfte dieses so von dem Eisen berührten Steines war angefressen und gleichsam mit diesem Metalle zu Schlacke geworden. Allein dieser Umstand, welcher durch besondere Versuche weiter untersucht werden muß, und der übrigens sehr wohl mit der verbrennlichen Natur des Diamants und der Metalle übereinstimmt, hat nicht verhindert, daß diese neue Prüfung nicht vollständig das erwiesen hätte, was uns die erste gelehrt hatte. Denn die andre Hälfte des Diamant, welche das Eisen nicht berührt hatte, war von aller Veränderung eben so frey, als die drey Diamante bey dem in meinem Ofen angestellten Versuche; und man kann hieraus, ohne einige Furcht zu irren, den Schluß machen, daß ohne diese zufällige Berührung von Eisen der Diamant unversehrt geblieben seyn würde, und daß dasjenige, was übrig geblieben ist, dem heftigen vier und zwanzigstündigen Feuer eben so gut, als

in

in dem vorigen Versuche die drey Diamante dem vierstündigen wiederstanden habe.

Ohne Zweifel sind die erwähnten zuverläßigen Thatsachen hinreichende Beweise, daß der Diamant im Feuer sich nicht zerstören lasse, wenn er vor allem Zutritt der Luft in Sicherheit gesetzt, und vorzüglich wenn er mit einer solchen feuerbeständigen und verbrennlichen Materie, wie die Kohle ist, umgeben wird. Allein Erscheinungen von so besonderer Art, und die man so wenig voraussehen konnte, können nicht zu oft wieder beobachtet werden, wie denn auch gründliche Naturforscher, welche wohl wußten, daß nur durch wiederholte und abgeänderte Versuche etwas zu gewinnen sey, fortfahren, viele andere Versuche mit den Diamanten zu machen. Herr Mitouard,[b]) ein geschickter Lehrer der Chymie, und Herr Cadet[c]) setzten dieselben jeder für sich fort. Außer den Prüfungen, welche Herr Mitouard mit verschiedenen andern Arten von Edelgesteinen vornahm, verwandte er die größte Heftigkeit des Feuers von meinem Ofen, den er mich gebeten hatte ihm zu leihen, auf drey Diamante, die er einzeln, den einen in Kohlengestiebe, den andern in Kreide und den dritten ohne alles Cäment, in verschlossene Gefäße gethan hatte. Der Erfolg von diesen Versuchen, welche Herr Mitouard so abänderte, daß er einen jeden von diesen Diamanten zum zweyten male, mit Veränderung der Cämente eben so stark erhitzte, bekräftigte die bereits gemachten Bemerkungen vollkommen. Es ertrugen nämlich die drey in Kohlengestiebe verborgenen Diamante die stärkste Gewalt des Feuers allezeit ohne Verlust und ohne Veränderung; und diejenigen, welche ohne dieses Zwischenmittel untersucht wurden, litten einen kleinen Abgang, der ohne Zweifel

b) S. Rozier Obss. To. VI. p. 105 sqq. Crell N. E. IX. 165 ff.

c) S. Rozier Obss. To. V. II. p. 65 sqq. Crell N. E. IX. 172 ff.

sel mit dem Mangel der Berührung von brennbarer Materie und mit dem nicht ganz und gar verhinderten Zutritte der Luft in einem Verhältnisse stand.

So wurde auch der Versuch der Destillation der Diamante in unsrer Gegenwart bey Herrn Mitouard in den Gefäßen des Herrn Cadet wiederholt, und der Erfolg davon war mit den ersten einerley. Auf der andern Seite hat Herr Cadet der Akademie von denenjenigen Versuchen Nachricht gegeben, welche er für seine Person mit einer großen Menge Diamante angestellet hatte, die er mehr oder weniger genau eingeschlossen und bey einem Schmiedefeuer erhitzt hatte, das stark genug war, sowohl die Ziegelsteine als die starken Eisenbleche der Schmiedesse und sogar die Röhren der Blasebälge zu schmelzen. Alle diese häufigen und so gut abgeänderten Versuche haben nichts anders bewirkt, als daß sie die neuerlichst entdeckten Eigenschaften des Diamants je mehr und mehr bestätiget haben. Bey jeder andern Materie, die weniger neu und weniger wichtig, als die gegenwärtige, gewesen wäre, würde es einzig und allein die Neugier haben veranlassen können, daß man die bereits gemachten Erfahrungen durch neue, noch zahlreichere und genauere Versuche, als alle, die bereits gemacht worden waren, bestätiget hätte; allein bey der Unzerstörlichkeit des in Kohlengestiebe eingeschlossenen Diamants kam noch darzu, daß sich anfänglich nicht jedermann davon überzeugen lassen wollte. Ich habe es bereits erwähnt, daß ich sie selbst nicht glauben wollte, und daß ich nach den Versuchen, die ich bey dem Herrn Rouelle gesehen hatte, der festen, obgleich fälschlich angenommenen Meynung war, daß die Zerstörung des Diamants im Feuer nichts anders, als eine bloße Verflüchtigung sey. Die Herren d'Arcet und Rouelle glaubten vermuthlich das Nämliche, selbst nach Maillards und anderer Versuchen, wovon sie nicht selbst Zeugen gewesen waren, und wobey sie noch immer zweifeln konnten, ob man auch an die Diamante, die unversehrt geblieben waren, einen ge-

nugsam starken Grad vom Feuer angebracht, und es vornehmlich lange genug unterhalten hätte. Ohne Zweifel war dieß die Veranlassung der zuletzt von ihnen über diesen Gegenstand unternommenen Arbeit, die sie öffentlich bekannt gemacht haben, und die ohne Widerspruch die ausgebreitetste und die vollständigste ist. Diese zwey vortrefflichen Chymisten haben eine Reihe von Versuchen gemacht, für die man ihnen um desto mehreren Dank schuldig ist, je mehr ihre Anzahl und die dabey angewandte Genauigkeit darthut, daß sie nicht anders, als mit vieler Mühe, Sorgfalt und Kosten haben angestellt werden können. In verschiedenen ist das Feuer auf acht Tage lang hintereinander ununterbrochen unterhalten worden; und da man bey Vergleichung der Resultate von allen diesen Versuchen, die sich auf acht und zwanzig belaufen, deutlich sieht, daß die Diamante um desto weniger Abgang gelitten haben, je genauer sie mitten im Kohlengestiebe eingeschlossen worden sind, so kann man, meines Erachtens, den Schluß machen, daß sich der Diamant im Feuer um desto weniger zerstöret, je genauer er mitten in das Kohlengestiebe eingepackt und vor allem Zutritte der Luft in Sicherheit gesetzt wird.

Ich will hierdurch nicht behaupten, daß der Diamant im Stande sey, der langwührigsten und heftigsten Wirkung des Feuers ohne alle und jede Veränderung zu widerstehen, selbst bey der Voraussetzung, daß sich alle die Umstände vereinigten, die sich seiner Zerstörung am meisten widersetzen. Denn im strengsten Verstande giebt es keine solche Feuerbeständigkeit. Es ist kein einziger bekannter Körper in der Natur, den ein in Rücksicht der Heftigkeit und Dauer genugsam starkes Feuer nicht endlich verändern sollte. Kies, Sand, Kohlen, Erde, Schmelztiegel, Metalle, alles dieses leidet im Feuer Abgang, wenn das letztere nur beträchtlich genug ist; und gäbe es irgend eine Materie, welche ihm widerstehen könnte, so dürfte man sie sicher nicht in der Klasse der verbrenn-

lichen

lichen Körper suchen, zu welcher der Diamant zu gehören scheint; indem die Erfahrung lehrt, daß diese zusammengesetzten Körper überhaupt weniger feuerbeständig und weniger strengflüssig sind, als alle ihnen ähnliche, welche den Grundstoff der Verbrennlichkeit nicht enthalten. Weit demnach davon entfernt, daß ich behaupten sollte, als ob selbst unter Umständen, wo der Diamant nicht verbrennen kann, derselbe durchaus unveränderlich wäre, zweifle ich vielmehr gar nicht, daß er nicht durch die Länge und Stärke des Feuers Veränderungen erleiden sollte, wie es die schönen Versuche der Herren d'Arcet und Rouelle ausweisen. Nur dieses will ich erinnern, daß, wenn es in verschiedenen Versuchen, von dem des Herrn le Blanc an gerechnet, Diamante gegeben hat, welche bey der sorgfältigsten Umgebung mit Kohlengestiebe entweder gänzlich zerstört worden sind, oder mehr oder weniger Abgang erlitten haben, es dennoch aus der Erhaltung derer jenigen, welche unter ähnlichen Vorrichtungen unversehrt geblieben sind, erhellet, daß diese Zerstörungen oder Abgänge vorzüglich der porösen Beschaffenheit zugeschrieben werden müssen, welche die Gefäße von jeder Art anzunehmen pflegen, wenn ihnen durch ein sehr heftiges Feuer stark zugesetzt wird. Ich habe den Beweis davon bey verschiedenen Versuchen gehabt, die ich mit ganz reinem Kohlengestiebe anstellte, welches ich auf verschiedne Art in dem Porcellanofen setzte. Ich habe selbiges in eine große Menge Kugeln von rohem Porcellanteige, die sehr genau verschlossen und sorgfältig getrocknet worden, eingeschlossen; einen andern Antheil Kohlengestiebe that ich in kleine Gefäße aus hartem, sehr dichten und starkgebrannten Porcellan, die mit aller möglichen Sorgfalt vermacht wurden. Nach einem der heftigsten Feuer von vier und zwanzig Stunden fand ich das Kohlengestiebe in verschiedenen von diesen Gefäßen sehr schwarz und völlig unversehrt; da es hingegen in andern gänzlich verbrannt und in Asche oder vielmehr in Glas verwandelt worden war; ohne daß es möglich war,

den geringsten Riß in den Kugeln oder Gefäßen zu finden, in welchen diese Verbrennung vor sich gegangen war. Es kömmt dieses daher, weil die Heftigkeit des Feuers oft kleine Risse oder Löcher hervorbringt, die zureichend sind, der Luft einigen Zugang zu verstatten, und weil sich in der Folge, so, wie sich die Hitze vermindert, diese kleine Oeffnungen, vermöge der Umfangsverminderung, die die Masse erleidet, dergestalt wieder schließen, daß keine Spur mehr davon zurückbleibt, und daß sie sogar nach dem völligen Erkalten wirklich nicht mehr zugegen sind. Ueberdieß habe ich bey diesen Versuchen wahrgenommen, daß, wenn das Kohlengestiebe unversehrt blieb, es in denjenigen kleinen Schmelztiegeln geschahe, welche aus Porcellan bestanden, das vorher gebrannt worden war, ehe man das Kohlengestiebe in selbige eingetragen hatte. Diese Wahrnehmungen sind, meines Erachtens, hinlänglich, die Ursache darzuthun, warum es bey der großen Anzahl von Versuchen im Feuer, denen man die Diamante in verschlossenen oder für verschlossen gehaltenen Gefäßen unterwarf, den bemerkten Resultaten an Uebereinstimmung fehlt, und woher ihre seltsame Verschiedenheit rühre.

Ohnerachtet dieser Artikel bey aller gehabter Sorgfalt, nur die wesentlichsten Thatsachen in möglichster Kürze zu erzählen, bereits sehr lang gerathen ist, so ist diese Materie dennoch so wunderbar, so neu und so wichtig, daß ich glaube, man werde mir es Dank wissen, wenn ich die kurzgefaßte Geschichte der Untersuchungen, die man mit dem Diamant bis gegenwärtig zu machen fortgesetzet hat, vollends liefere.

Die neuerlichst erkannten und bestätigten Eigenschaften des Diamants entrissen gewissermaßen diese besondere Substanz der Klasse der eigentlich sogenannten Steine, und stellten sie an die Spitze der festen verbrennlichen Körper, die mehr oder weniger harte sind. [d]) Um demnach so viel Kennt-

d) In dieser Klasse führte ihn auch Bergmann zuerst auf S.

Kenntniß von der Natur der Diamante zu erhalten, als nur möglich war, blieb es noch übrig, daß man sie aus diesem Gesichtspuncte untersuchte, und vorzüglich alle bey ihrer Verbrennung vorkommenden Umstände wohl erforschte, um sie mit den Erscheinungen der andern verbrennlichen Körper zu vergleichen; und eben dieses haben wir, die Herren Cadet, Brisson, Lavoisier und ich, im Brennpuncte des großen Brennglases der Akademie zu thun unternommen. *)

Wir konnten vermittelst dieses Instruments die einzelnen in den Versuchen des Kaisers von der Zerstörung des Diamants beobachteten Umstände leicht bestätigen; und wirklich haben wir bemerkt, daß, als wir nach und nach Diamante auf sandsteinernen oder porcellänernen Unterlagen in den Brennpunct gebracht hatten, die gewaltsame Hitze dieses heftig auftreffenden Brennpuncts sie zum Decrepitiren brachte, und kleine Stückchen davon absprengte, die mehr oder weniger weit weg sprungen. Allein die Unbequemlichkeit, welche anfänglich hätte können die Meynung veranlassen, daß der Diamant nur durch eine Decrepitation verschwände, welche im Stande wäre, ihn in unendlich kleine und unmerkliche Theile zu verwandeln, diese Unbequemlichkeit, sage ich, erfolgt nicht, wenn man die Vorsicht gebraucht, vorher, ehe man die ganze Stärke des Brennpuncts auf ihn verwendet, ihn nach und nach zu erhitzen. Er verzehrt sich alsdann unmerklich,

 indem

S. dessen Sciagr. regn. min. §. 142. Op. IV. 217. Die Gründe darzu findet man näher erwogen in Lempens Magaz. der Bergbaukunde Th. I. Dresd. 1785. S. 11 ff.

*) Ich verweise, was die Geschichte dieser berühmten Tschirnhausenschen Glaslinse sowohl, als die andern damit gemachten Versuche und alles das anbelangt, was das vortreffliche Brennglas von vier Schuhen im Durchmesser betrifft, für welches die Wissenschaften den Einsichten und dem Eifer des Herrn Staatsrath Trudaine ewigen Dank schuldig sind, meine Leser auf den Artikel Brennglas A. d. Verf.

indem er nach und nach abnimmt, bis nichts mehr übrig bleibt. Wir haben bey diesen Operationen in freyer Luft keinen Dampf und keinen merklichen Geruch wahrgenommen; man kann sogar sodann, wegen des blendenden Lichts des Brennpuncts, wegen der Ermüdung der Augen und wegen der großen Helligkeit, die alle Gegenstände umgiebt, die kleine Flamme des Diamants nicht wohl bemerken.

Unter den Diamanten, die wir dieser Prüfung unterwarfen, haben wir verschiedene eher weggenommen, als sie gänzlich zerstört waren, und das Vergrößerungsglas hat uns deutlich sehen lassen, daß überhaupt alle diese halb zerstörten Diamante ihre Politur verloren hatten, in ihren Ecken abgestumpft, und vorzüglich durch eine solche Art von Löchern ausgehöhlt waren, wie man in Bimssteinen oder Mühlsteinen findet. Wir haben auch an einigen Diamanten ein blättrichtes Gefüge bemerkt, von eben der Art, wie in verschiedenen von denen, welche bey den Herren Rouelle, Cadet und Mitouard dem Feuer der Oefen ausgesetzet worden sind; es haben sich aber auch viele gefunden, an denen man nichts Blättrichtes gewahr werden konnte.

Diamante in verschlossenen Gefäßen dem Brennpuncte des Brennglases auszusetzen, war um desto wichtiger, da die im Feuer der Oefen versuchten Arten der Destillation fast nichts gezeigt hatten, wie wir oben gesehen haben. Es ist leicht, einzusehen, daß dieses eine Art von Versuchen war, bey denen sich viele Schwürigkeiten fanden; allein diese konnten den Herrn Lavoisier, dem deßwegen der vorzüglichste Dank für diese neuen Versuche gehört, weil er einen guten Theil derselben ganz allein und auf seine Kosten gemacht hat, weder abschrecken noch zurückhalten. Dieser eifervolle Akademist hat nach und nach verschiedene Einrichtungen von Gefäßen aus Krystallglase ausgedacht und machen lassen, die zur Erreichung des vorgesetzten Zweckes geschickt waren. Da die erste Vorrichtung

tung, welche in einer Retorte bestand, in der sich ein Loch befand, damit man inwendig eine Unterlage aufstellen könnte, nicht brauchbar gewesen war, so nahm Herr Lavoisier seine Zuflucht zu gläsernen Glocken, die er umgekehrt auf Schüsseln stellte, deren einige mit Wasser, andere mit Quecksilber angefüllt waren, welches man durch die Hinwegnehmung der Luft bis zu einer gewissen Höhe unter der Glocke steigen ließ. Die Diamante wurden auf Unterlagen von unglasurtem harten Porcellan ohne Decke unter die Glocken gelegt, und konnten auf diese Art die Wirkung des Brennpuncts leiden, ohne mit der äußern Luft Gemeinschaft zu haben, und ohne daß etwas von dem, was davon ausströmen konnte, einen Ausgang gehabt hätte, um aus den Gefäßen zu kommen. Man wird mit vieler Theilnehmung die ausführliche Beschreibung dieser schönen Versuche, welche vermittelst dieser Zurüstung gemacht worden sind, in dem zweeten Theile der physischen und chymischen Abhandlungen des Herrn Lavoisier finden. Ich schränke mich demnach hier nur auf die Erzählung der hauptsächlichsten Resultate ein.

Ohnerachtet bey allen Gelegenheiten, wo man den dem stärksten Feuer unterworfenen Diamant beobachten konnte, sich keine Anzeige von Schmelzbarkeit fand, so haben wir doch zu verschiedenen Malen auf der Oberfläche der Diamante sehr deutlich ein kleines Aufwallen bemerkt, wenn sie in den verschlossenen gläsernen Gefäßen die ganze Kraft des Brennpunctes von dem im Garten der Infantinn aufgerichteten großen Brennglase des Herrn Trudaine ausstanden. Wir haben auch an den Orten der unverglasurten porcellänernen Unterlagen, wo Theilchen von Diamant gelegen haben, einige kleine verglaste und sogar ausgehöhlte Theile gefunden. Die Schwärze in der Oberfläche, deren ich schon Meldung gethan habe, und die an den mehresten Diamanten, welche dem Feuer der Oefen in verschlossenen Gefäßen unterworfen worden, bemerkt worden war, zeigte sich ebenfalls auf eine noch merk-

lichere Art bey unsern neuen Versuchen unter den gläsernen Glocken im Brennpuncte des Brennglases. Wir haben einige gehabt, bey denen diese schwarze, gleichsam kohlenartige und dem Lampenschwarz ähnliche Materie auf der Oberfläche der Diamante so häufig erschien, daß sie die Finger schwärzte und auf weißem Papier abfärbte; und Herr **Lavoisier** hat Gelegenheit gehabt zu bemerken, daß, wenn man die nämlichen Diamante lange Zeit im Brennpuncte liegen ließ, sich die Schwärze, womit sie überzogen waren, einigemal verlor, und von neuem wieder erzeugte. Eine der wichtigsten Bemerkungen, die diese Reihe von Versuchen uns zu machen Gelegenheit gab, betrifft den Zustand der Luft, in welcher sich Diamante bis auf einen gewissen Punct zerstöret hatten. Denn auch hier findet sich noch eine merkliche Aehnlichkeit zwischen dem Diamante und den verbrennlichen Körpern. Man hat aus den entscheidenden Versuchen, von denen ich zu Anfange dieses Artikels geredet habe, ersehen, daß der Diamant der Wirkung des Feuers eben so sehr widersteht, wie die Kohle, wenn er mit der Luft keine Gemeinschaft hat. Auf eben diese Art hat er sich unter unsern Glocken betragen. Immer hat sich ein Theil davon nach Verhältniß der Menge der in unsern Gefäßen eingeschlossenen Luft zerstört, und diese Zerstörung war stets langsamer, als die an freyer Luft. Wir haben weder Rus noch Rauch, weder Sublimat, noch unverbrennliche aschenähnliche Materie bey der genauesten Untersuchung sammlen können, die wir mit dem Innern der Gefäße und mit destillirtem Wasser unternahmen, in welches wir die gläsernen Glocken setzten, worinnen die Diamanten sehr lange im Brennpunct erhalten worden waren, und sogar eine beträchtliche Verminderung erlitten hatten. Allein, wenn wir eben diese Gefäße unmittelbar nach dem Versuche, und ehe die in ihnen enthaltene Luft durch gemeine Luft daraus vertrieben worden war, mit Kalchwasser ausspülten, so haben wir allezeit bemerkt, daß sich dieses Wasser trübte, und daß

sich

sich darinnen ein Niederschlag einer aufbrausenden kalchartigen Materie setzte, eben so, wie dieses, erfolgt, wenn man mit dem Kalchwasser eine Luft vermischt, die zur Verbrennung irgend eines Körpers gedient hat. Endlich haben wir aus der Höhe, zu welcher das Wasser, worein wir die Gefäße setzten, in diesen Gefäßen nach ihrer völligen Erkaltung stieg, abgenommen, daß die Luft in selbigen vermindert worden war, wie dieses derjenigen Luft widerfährt, in welcher man jeden andern verbrennlichen Körper verbrennen läßt; und Herr Lavoisier hat, als er diese Versuche mit Quecksilber, das er statt des Wassers nahm, wiederholte, wahrgenommen, daß diese Verminderung der Luft von dem Antheil von Gas herrührte, welches sich bey allen Verbrennungen zeiget, und die Eigenschaft hat, von dem Wasser verschluckt zu werden.

Dieses sind die merkwürdigen Versuche, welche mit den Diamanten unter Glocken im Brennpuncte des Brennglases gemacht worden sind. Ich bin Zeuge ihrer Genauigkeit und Wahrheit, da ich selbst nebst den Herren Brisson, Cadet und Lavoisier Theil daran genommen habe. Besondere Vorfälle haben uns auf einige Zeit getrennt. Herr Lavoisier hat sie theils für sich, theils mit Beystand einiger andrer Freunde fortgesetzt, und die Folge seiner, obgleich noch nicht ganz vollendeten Arbeit, verbreitet über die Erscheinungen der Zerstörung des Diamants das helleste Licht.

Es war sehr wichtig, das zuverläßig zu erfahren, was dem Diamant widerfahren würde, wenn er in dem leeren Raume, oder in irgend einem Mittel, in welchem keine Verbrennung erfolgen kann, der ganzen Stärke des Brennpuncts von der großen Glaslinse des Herrn Trudaine Preis gegeben würde. Die Schwürigkeiten, welche sich äußern, wenn man ein Gefäß in den Brennpunct bringen will, darinnen ein möglichst vollkommener luftleerer Raum sey, haben dem Herrn Lavoisier noch nicht erlaubt, recht bestimmte Resultate aus den Versuchen zu ziehen, die er

in dieser Art zu machen angefangen hat; er hat aber durch seine Aufmerksamkeit an dem mephitischen Gas, worinnen, wie bekannt ist, keine Verbrennung vor sich gehen kann, ein sehr schickliches Zwischenmittel zur Erreichung seiner Absichten gefunden.

Vier in diesem Gas dem Brennpuncte bey sehr schönem Sonnenscheine ausgesetzte Diamante haben wirklich einigen Abgang erlitten, erforderten aber hierzu vier bis fünfmal längere Zeit, als in der gemeinen Luft. Herr **Lavoisier** vermuthet mit vieler Wahrscheinlichkeit, daß bey diesem Versuche anfangs eine Verbrennung vorgefallen seyn möge, die durch etwas gemeine Luft begünstiget worden ist, davon das Gas schwerlich ganz frey seyn kann, daß aber in der Folge der Abgang ohne Verbrennung und durch eine bloße Verflüchtigung vor sich gegangen sey. Man hat wirklich Ursache zu glauben, daß die Körper, welche man für die feuerbeständigsten hält, dennoch nicht von der Verflüchtigung ausgenommen sind, wenn man einen genugsamen starken, das heißt, einen ihre Feuerbeständigkeit übertreffenden Grad der Hitze an selbige bringt. Diese Gedanken werden durch andere Versuche bestätiget, welche Herr **Lavoisier** in der Folge in einer ähnlichen Vorrichtung von verschlossenen Gefäßen sowohl in gemeiner Luft, als in dem mephitischen Gas, das man fixe Luft nennt, mit Kohlen gemacht hat.

Die Kohle ist als ein verbrennlicher und zugleich als ein solcher Körper bekannt, der höchst feuerbeständig und vermögend ist, der größten Gewalt des Feuers zu widerstehen, wenn sie nicht verbrennen kann, das heißt, wenn sie von aller Berührung der gemeinen Luft abgesondert worden ist; dergestalt, daß, ohnerachtet sich in anderer Rücksicht zwischen der Kohle und dem Diamant keine Aehnlichkeit findet, dennoch eine sehr große und sehr auffallende in Rücksicht dieser zwey Eigenschaften, nämlich der Verbrennlichkeit und der Feuerbeständigkeit, zwischen ihnen Statt hat; und da eben von diesen beyden Eigenschaften

die

die Erscheinungen herrühren, welche der Diamant im Feuer hervorbringt, so hat Herr Lavoisier sehr wohl eingesehen, daß es schicklich sey, diese beyden, obgleich sonst so unterschiedenen Substanzen, den nämlichen Prüfungen zu unterwerfen. Nachdem also dieser geschickte Naturforscher die Wirkung des Brennpuncts von dem großen Trudainischen Brennglase auf vollkommen reine und wohl ausgebrannte Kohlen in den nämlichen Gefäßen, deren er sich bey dem Diamante bedient hatte, richtete, so beobachtete er, daß anfänglich ein sehr kleiner Antheil von der Kohle verbrannte, weil sich entweder noch eingeschlossene Luft in dem Gefäße fand, oder weil das mephitische Gas mit Luft vermischt war; daß aber alsdann, wenn dieser Antheil Luft alle die Wirkung hervorgebracht hatte, die er konnte, die Verbrennung gänzlich aufhörte. Eine zweyte noch wesentlichere Beobachtung besteht aber darinne, daß Herr Lavoisier die Kohle, die er nach ihrer völlig aufhörenden Verbrennung noch immer im Brennpuncte zu erhalten fortfuhr, sich beständig vermindern und gleichsam in Dämpfe verwandeln sahe, woraus er den Schluß machte, daß die Feuerbeständigkeit der Kohlen zwar sehr groß, aber doch nicht unendlich sey, und der Wirkung des Brennpuncts einer so großen und starkwirkenden Glaslinse, wie die Trudainische ist, vorzüglich alsdenn nicht widerstehe, wenn diese Wirkung, so wie in den Versuchen, davon jetzt die Rede ist, beynahe eine Stunde lang unterhalten wird.

Mit dem Diamante verhält es sich ohne Zweifel eben so. Er zerstört und zerstreuet sich durch das Verbrennen leicht, wenn er die Wirkung des Feuers mit dem Zutritte der Luft leidet. Er widersteht ungleich mehr, eben so wie die Kohle, wenn er sich aus Mangel der Gemeinschaft mit der Luft nicht verzehren kann, da die Herren d'Arcet und Rouelle keine merkliche Abnahme des Gewichts an solchen Diamanten wahrgenommen haben, die

sie in dem heftigen Feuer der Oefen acht Tage lang hintereinander in Gefäßen erhalten haben, die keine Luft zuliessen: allein ihre Feuerbeständigkeit muß sogar unter den günstigsten Umständen gewiß nicht unabänderlicher als die von der Kohle oder von jedem andern Körper seyn, wie ich dieses bereits erinnert habe. Gold, Kieselsteine, Sand, Sandsteine, Thon, kurz die feuerbeständigsten Substanzen, die wir kennen, brauchen nichts mehr, um in Rauch oder Dämpfe verwandelt zu werden, als eine genugsam große Hitze. Ein Körper, welcher bey dem heftigsten Ofenfeuer, das ganzer acht Tage lang anhielt, feuerbeständig blieb, wird in einer Stunde durch die Wirkung des Brennpuncts von einem großen Brennglase verflüchtiget werden können, und diejenigen, welche diesen Brennpunct aushielten, würden dem Brennpuncte eines größern und stärkern Brennglases nachgeben. Dies ist eine von dem Wesen des Feuers nothwendig abhangende Wirkung; die theilende, schmelzende und verflüchtigende Kraft dieses Elements hat keine oder wenigstens keine solchen Gränzen, die wir bestimmen könnten. S. Feuer und Brennglas.

Dieses sind die ganz neuen Kenntnisse, die uns die Chymie von der Natur des Diamants verschafft hat. Wir kannten diese besondere Substanz vor den neuern Versuchen fast nur, wie viele andere, dem äußerlichen Ansehen nach. Jetzt wissen wir, daß der Diamant ein verbrennlicher Körper ist, dessen Feuerbeständigkeit beynahe der Feuerbeständigkeit der Kohlen gleicht. Freylich sind wir in der Kenntniß seiner Mischung und seiner Bestandtheile noch nicht sehr weit gekommen; allein es ist doch immer viel, diese beyden wesentlichen Eigenschaften entdeckt und bestätiget zu haben. Sie sind hinlänglich geschickte Chymisten auf den Weg zu bringen, und ihnen eine Reihe von andern zahlreichen Versuchen an die Hand zu geben, die mit der Zeit werden gemacht werden.

Zusätze.

Neuere Prüfungen der Diamante erlauben folgenden Nachtrag. Der Herr Graf von Bubna f) setzte Diamante in offnen Tiegeln zwey Stunden lang einer Hitze aus, bey welcher das Eisen zu schmelzen pflegt. Ein alter Dickstein aus Ostindien, welcher ohne zu phosphoresciren, weißblau glüete und nach dem Glüen, ohnerachtet der erhaltenen Flecke und Riße, doch noch Glas schnitt, hatte vom Karat beynahe zwey Gran; ein Brasilianischer Diamantkiesel, der blind geworden war und sich leicht zerschlagen ließ, von vier Karat zween Gran, vier Gran, und ein brasilianischer Diamantkrystall, der in der Oberfläche fleckicht geworden war, von zween Karat einen Gran verlohren. Nach einer achtstündigen Glüung im bedeckten Tiegel hinterließ der Diamantkrystall an grauer unförmlicher, im Wasser sinkender Erde einen halben, der Diamantkiesel an weisser noch zusammenhängender, schwerer Erde, die mit Borax nicht, wohl aber mit Flußspath zu einer Schlacke schmelzte, einen Gran; allein der ostindische Stein war ganz verflogen.

Herr Bergmann g) verschafte sich durchs Aneinanderreiben zweener Diamante, die von allem Boord völlig rein waren, Diamantenstaub, der von den käuflichen schwarz sieht, aber seine Schwärze durch Digeriren mit Säuren verliert. Durch Königswasser gereinigt wurde er weiter von keiner Säure angegriffen. Zwar setzte die darüber abgerauchte Vitriolsäure, schwärze, sich bis auf wenig weissen Rückstand im Glüen verzehrende Häutchen ab und Bergmann vermuthete, daß diese Häut-

f) Abhandl. einer Privatgesellschaft in Böhmen B. VI. 1784. 8. und in Lichtenbergs Magaz. für das Neueste aus der Phys. III. I. 46 f.

g) Opusc. Vol. II. p. 114 sqq.

Häutchen Spuren von einem im Diamant befindlichen Fettstoffe seyn dürften, wiewohl er beym Erhitzen keinen Schwefeldampf bemerken konnte. Allein Herr de Morveau [h]) bemerkt, daß die reinste Vitriolsäure in freyer Luft, auch ohne Diamantenstaub, erhitzt, ähnliche Häutchen absetze, weil sie aus der Luft mancherley brennbare Stoffe an sich nehme und schlägt um darüber, ob Diamantstaub mit Vitriolsäure Schwefeldampf erzeugen könne, zu einer Gewißheit zu kommen, vor, den Versuch in Destillirgefäßen anzustellen.

Mit dreymal mehr Mineralalkali einem dreystündigen Feuer ausgesetzt, sinterte reiner Diamantstaub in Bergmanns Versuchen nicht merklich zusammen. Als jedoch dieser Chymist die Masse mit Salzsäure ausgezogen hatte, so schlug Pflanzenalkali aus dem Auszuge eine lockere weisse Erde nieder, die mit der Vitriolsäure weder Gyps, noch Schwerspath, noch Alaun, noch Bittersalz, sondern unförmliche, im Wasser leicht auflösliche, herbsaure und nach vorgängigem Schmelzen sich in die Kohlen ziehende Salzkrystallen gab. Bey einer ähnlichen Behandlung mit doppelt mehr Alkali verband sich der beym ersten Male Ausziehen mit Salzsäure unaufgelöst gebliebene Staub, mit dem Alkali zu einer festen Masse, war also gewiß schon merklich verändert. Der mit Salzsäure gemachte Auszug, durch Pflanzenalkali gefällt, lieferte die vorige Erde. Was auch nun noch unaufgelöst geblieben war, schwamm auf fließenden Borax und Harnsalze vor dem Löthrohre ohne einige Verbindung mit ihnen einzugehen. Mit dem Mineralalkali verband es sich mit einigen Aufbrausen, aber doch unvollkommen.

Bey langfortgesetzter Schmelzung auf einer Kohle löset das schmelzbare Harnsalz vom Diamantenstaube, so wie das Wasser vom Producte dieser Schmelzung, etwas auf, wel-

h) S. dessen franz. Uebersetz. von Bergmanns Schriften To. II. Dijon 1785. 8. p. 121 sq.

welches sich durch Alkali wieder aus dem Wasser langsam und sparsam scheiden lässet. Bey andern Prüfungen des Diamants vor dem Löthrohre fand ihn Bergmann[i]) für sich allein sowohl, als im Mineralalkali, unschmelzbar und unzertheilbar, aber sowohl im Borax, als im schmelzbarem Harnsalze, ohne Ausbrausen auflöslich. Aus allem diesen verglichen mit den von Macquern, angeführten Erfahrungen der französischen Chymisten, die auch de Morveau[k]) bestätiget hat, machte Bergmann den Schluß, daß der Diamant aus Brennbaren, innigst verbundener Kiesel, und einer noch unbekannten, in Säuren auflöslichen Erde bestehe.

Um den Diamant zu entbrennbaren und dessen erdichten oder vielleicht sauren Grundtheil zu gewinnen, wandte de Morveau Braunsteinkalch, brennstoffleere Salzsäure, und Arseniksäure vergeblich, mit besserer Hoffnung aber geschmolznen Salpeter an. Im letztem nehmlich verschwand der Diamant ganz, wiewohl ohne Verpuffung. Weil aber die Arbeit in einem irdnen Schmelztiegel angestellt worden war, den der Salpeter angriff, so war selbige dennoch vergeblich. Er empfiehlt reichern Chymisten, zu diesem Behufe einen goldnen Tiegel, den reinsten Salpeter und Diamante, die einige Karate wiegen, zu nehmen.

Herr Geijer[l]) setzte vor dem Löthrohre der mit Feuer oder Lebensluft unterhaltenen und in ihren Wirkungen äußerst verstärkten Flamme der Emallirlampe kleine, als Tafel- und Rosensteine geschliffene Diamante von $\frac{1}{4}$ Karat Gewicht nach langsamer Erwärmung aus. Sie verloren in kurzem Glanz, Gestalt und Größe und wurden binnen drey Minuten so klein, daß der Luftstrom sie von der Kohle zu werfen drohte. Auf einem Stück von einer

i) Op. II. S. 39. 75. 478. 480.
k) l. c. p. 124.
l) S. Crells Ann. 1785. B. I, S. 39 f.

einer Kapelle erfolgte die Verminderung noch schneller. Ob hierbey den Diamanten ein phosphorischer Schein umgab, ließ sich eben so wenig, als im Brennpuncte, wegen des starken Lichtes entscheiden. Von sechs bis acht mal mehr schmelzbaren Harnsalze ließ sich ein Diamantscherben nicht angreifen, sondern schwamm, wider die Art andrer Steine, immer oben auf; endlich nahm er doch, wohl mehr durch Verbrennen, als Auflösen ab, wiewohl die Glaskugel milchfarbene Wolken bekam. Von vier bis sechsmal mehr Boraxglase schien der immer oben schwimmende und abnehmende Diamant angegriffen zu werden und das nach und nach verfliegende Boraxglas ließ auf der Kohle ein blaues Häutchen zurück. Sodasalz brauchte Herr Geijer gar nicht, weil es von der Kohle verschluckt auf dem Löffel aber bey der starken Hitze zu sehr verbreitet wird.

Herr Saussüre [m]) welcher den Diamant, an eine Glasröhre, so gut sichs thun ließ, angeschmolzen, vor seinem Löthrohre untersuchte, konnte von dem Glanze, den der unter der Muffel bey der Kupferschmelzhitze verbrennende Diamant von sich giebt, ebenfalls nichts gewahr werden, wurde aber bey dessen Zerstörung in der Flamme der Emaillirlampe auf dessen Oberfläche kleine Kügelchen, und nicht selten ein Aufwallen gewahr.

Herr Bergrath Gerhard [n]) sahe in Schmelzgefäßen aus Kohle, Kreide oder Thone, über Kohlenpulver, den Diamant unverändert bleiben. In thönernen oder aus Kreide bereiteten Schmelzgefäßen über Sande verschwand der Diamant nach und nach bey sechsstündiger Feuerung ohne zu schmelzen ganz, und im Kreidentiegel über Wasserbley, sechs Stunden lang

m) S. Roziers Obss. sur la phys. To. XXVI. p. 411 sq. Crells Beyträge B. II. S. 5.

n) S. Rozier l. c. To. XXVII. p. 34 sqq.

lang erhitzt, verloren zwey Gran Diamant nebst ihrem Glanze am Gewicht ¼ Gran.

Als der Herr Graf von Bubna o) einen brasilianischen Diamant unter einer mit Luft gefülltem Glocke dem Brennpuncte über Kalchwasser aussetzte, sahe er, daß das Kalchwasser getrübt wurde. Er ist dahero geneigt zu glauben, daß die Diamanten, wie auch schon andere Chymisten behauptet haben, aus Flußspathsäure und Kieselerde, von welcher letztere die brasilianischen mehr als die morgenländischen enthalten, bestehen. Da aber bey jedes Körpers, und auch nach Lavoisier (S. oben S. 41.) bey des Diamants Verbrennung in Luft sich fixe Luft erzeugt, so ist die Trübung des Kalchwassers eher von dieser herzuleiten. Um gewiß zu werden, ob Kalcherde oder Flußspath gefallen sey, müßte die Prüfung mit Säuren gemacht werden.

Die Natur der würflichten und schörlartigen Diamanten ist noch nicht chymisch geprüft worden. L.

Dianenbaum. Silberbaum. Arbor Dianae. Arbor mineralis philosophica. *Arbre de Diane.* Arbor Dianae. *Albero di Diana.* Der Dianenbaum ist das Werk einer chymischen Operation, durch die man eine gewächs- oder baumförmige Zusammenfügung der Silbertheilchen veranlasset, die anfänglich in der Salpetersäure aufgelöst worden waren. Die Chymisten haben ihm den Namen Dianenbaum wegen des Silbers beygelegt, das sie auch Luna oder Diana nennen. Lemery p) giebt zur Verfertigung des Dianenbaums folgendes Verfahren an, welches recht gut von statten geht.

„Man nehme eine Unze fein Silber, löse es in einer „genugsamen Menge Salpetergeist, der recht rein und „mäßig stark ist, auf; vermische diese Silberauflösung in „einer

o) A. a. O. u. in Crells Ann. 1786. B. I. S. 475.

p) Cours de Chym. Dresden 1726. 8. Th. I. S. 155.

„einer Phiole oder in einem Becher mit ungefähr acht
„Unzen Wasser; setze zwey Unzen Quecksilber hinzu und
„lasse alles ruhig stehen. Ohngefähr innerhalb vierzig
„Tagen wird sich auf dem Quecksilber eine Art von Silber-
„baum mit Zweigen bilden, die mit ihren Aesten einem
„natürlichen Gewächs sehr nahe kommen."

Da dieses Verfahren sehr lang ist, so will ich hier ein anderes weit kürzeres beyfügen, welches aus einer Hombergischen Abhandlung q) genommen und von Herrn Baron in seiner Ausgabe von Lemery's Chymie angeführt worden ist.

„Man mache ein kaltes Amalgama aus vier Quent-
„chen Silberfeilstaub, oder noch besser Blättchensilber,
„und zwey Quentchen Quecksilber, löse dieses Amalgama
„in vier Unzen oder in einer hinlänglichen Menge von reinem
„und mäßig starken Salpetergeiste auf; verdünne diese Auf-
„lösung ungefähr mit anderthalb Pfund destillirtem Was-
„ser; schüttle die Vermischung und hebe sie in einer zuge-
„stopften gläsernen Flasche auf. r) Wenn man sich dieser
„Bereitung bedienen will, so nimmt man eine Unze da-
„von, gießt sie in eine Phiole oder in einen Becher, setzt ei-
„ner Erbse groß von einem Gold- oder Silberamalgama, das
„so weich wie Butter ist, darzu, und läßt das Gefäß ru-
„hig stehen. Man sieht beynahe sogleich darnach aus der
„kleinen Kugel des Amalgams kleine Fäden hervorkom-
„men, welche sich geschwind vergrößern, nach allen Sei-
„ten zu Zweigen werden und die Gestalt kleiner Sträuche
„annehmen."

Dieser Versuch, den man gemeiniglich für sonderbar und vergnügend hält, gründet sich auf verschiedene wesent-
liche

q) Memoir. de Par. 1692. p. 209. Crells ch. Arch. a. 141.

r) Herr Bergrath Scopoli merkt aus Moscati lettere sopra alcune nouve elettriche vegetazioni an, daß gläserne Gefäße zu chymischen Vegetationen den metallischen vorzuziehen sind, weil sie das Feuer weniger leiten, als diese.

liche Eigenschaften der Substanzen, die man darzu gebraucht. Da das Quecksilber mit der Salpetersäure näher verwandt ist, als das Silber, so nöthiget es dieses Metall, sich von dieser Säure zu scheiden und niederzuschlagen. Es sind aber bey diesem Niederschlagen zween wesentliche besondere Umstände zu merken; der erste ist die Farbe des niedergeschlagenen Silbers, welches bey gegenwärtiger Gelegenheit in seiner natürlichen Gestalt und mit seinem metallischen Glanze versehen wieder erscheinet. Dieses rührt daher, weil das Silber von der Salpetersäure vermittelst einer metallischen Substanz geschieden wird. Denn es scheint dieses überhaupt allen Metallen zu wiederfahren, so oft sie durch ein andres Metall von einer Säure getrennt werden, da sie hingegen allezeit in der Gestalt eines Kalches oder eines erdichten oder salzartigen Niederschlages erscheinen, dem alles metallische Ansehen fehlt, wenn sie durch jedes andre Mittel niedergeschlagen worden sind. S. Niederschlagen.

Die zweyte Bemerkung, die man bey dem Niederschlagen des Silbers in dem Versuche des Dianenbaums zu machen hat, betrifft die besondre Stellung, welche die Theile des Silbers, so wie sie von der Salpetersäure geschieden worden sind, auf der Oberfläche des Quecksilbers neben einander annehmen. Man kann bey dieser Erscheinung eine sehr merkliche Wirkung der anziehenden Kraft oder der Verwandschaft nicht verkennen, welche die gleichartigen Theile oder die Grundmassen einer und ebenderselben oder zwoer ähnlicher Substanzen unter einander haben. In der That kann es nur durch Kraft der Verwandschaft, welche die ersten von der Salpetersäure abgesonderten Silbertheilchen mit dem Quecksilber haben, geschehen, daß sie sich vom Anfang allezeit lieber an die Oberfläche dieser metallischen Substanz, als an jeden andern Ort des Gefäßes oder der Feuchtigkeit anzusetzen suchen; und vermöge des Bestrebens, welches die Silbertheilchen selbst gegen einander haben, geschieht es, daß

diejenigen, die sich in der Folge von der Salpetersäure trennen, sich auch hernach lieber an einander als irgend anderswo ansetzen.[s])

In Rücksicht auf die zur glückenden Verfertigung des Silberbaums nöthigen Bedingungen hat man erstlich angerathen, daß das Silber, die Salpetersäure und das Wasser sehr rein seyn sollten, weil die mehresten von den fremden Materien, womit diese Substanzen vermischt wären, das Silber würden niederschlagen können, welches in dem gegenwärtigen Versuche durch nichts anders als durch Quecksilber niedergeschlagen werden darf.[t])

Zweytens ist es unumgänglich nothwendig, die Silberauflösung mit vielem Wasser zu verdünnen: 1) um die Erzeugung der Silberkrystallen zu verhindern, die statt finden dürfte, wenn diese Auflösung zu concentrirt wäre, und die eine Krystallisation des Silbers zum salzartigen Zustande, und von den Dianenbaum, den man zu erhalten sucht, sehr verschieden seyn würde. 2) Weil, wenn die Silberauflösung concentrirt wäre, die Silbertheilchen in gar zu großer Menge und viel zu geschwind niedergeschlagen werden würden, welches ihnen die Freyheit rauben könnte, sich regelmäßig aneinander anzusetzen, und sie nöthigen würde, unordentlich, wie ein unförmlicher Niederschlag, zu Boden zu fallen.

Drittens ist es nöthig, daß die Salpetersäure mit Silber gesättiget sey, ehe sie mit Wasser verdünnt ist; sonst

s) Beym Wachsen des Dianenbaums entbindet sich eine, vermuthlich brennbare Luft. Der Dianenbaum ist übrigens der älteste Beweis der Krystallisirung eines Metalles durch Quecksilber.

t) Daß vom kupferhaltigen Silber grüne Dianenbäume entstehen, versichert Wallerius; (phys. Chem. Th. II. Abth. 4. S. 451.); allein ebenderselbe empfiehlt auch ebendaselbst, so wie andere vor ihm, statt des Wassers oder Weingeistes zur Verdünnung destillirten Essig.

sonst müßte der freye Theil der Säure anfangen sich mit Silber oder Quecksilber zu sättigen, ehe das Niederschlagen statt haben könnte; welcher Umstand den Versuch um desto langweiliger machen würde, je mehrern Ueberschuß von Säure die Auflösung enthielte.*)

*) Ich habe den Dianenbaum auf verschiedene Weise erhalten. Man darf nur eine gesättigte Silberauflösung nehmen, dieselbe mit Wasser verdünnen und auf Quecksilber gießen; aber wie verschieden fallen nicht die Producte aus! Nimmt man einen Theil von der Silberauflösung und verdünnt selbige mit dreyen Theilen Wasser, so erhalte ich eine andere Gestalt, als wenn ich sechs, acht oder zehen Theile nehme. Ferner habe ich auch einen Unterschied bemerket, ob ich viel oder wenig Quecksilber nehme. Endlich ist auch das Product wieder anders ausgefallen, wenn ich das Quecksilber mit der Silberauflösung vermischt habe, ehe ich dieselbe verdünnet und einige Zeit darnach das Wasser zugegossen habe. Pörner.

Es giebt verschiedene Verfahrungsarten, wie man den Dianenbaum bereitet. Einige Chymisten gießen die recht concentrirten salpetersauren Auflösungen von Silber und von Quecksilber zusammen, verdünnen die Mischung mit Wasser und setzen ein Silberamalgam (Baume' Erl. Experim. Th. III. S. 41.) oder auch nur Quecksilber hinzu. (Gehler in den Anmerk. zu Baume' a. a. O. S. 43.) Andre dicken die Silberauflösung bis zur Consistenz einer dicken Schmiere ein, verdünnen und schütteln sie alsdenn mit Wasser, setzen so viel Quecksilber, als das Silber wog hinzu, und lassen die Vermischung stehen. (Wallerius a. a. O. S. 451.) Herr Marggraf chem. Schriften Th. I. S. 120. hat bemerkt, daß in der mit etwas Quecksilber vermischten Auflösung des Silbers in flüchtigem Alkali oder Salmiakspiritus in kurzer Zeit ein Dianenbaum erwachse. Vielerley Processe zur Verfertigung des Dianenbaums hat George Frank von Frankenau (Tract. de palingenes. Cap. 21.) angegeben. Am merkwürdigsten ist die Erfahrung des Herrn Prof. Gmelin, welcher nicht nur mit der starken Salzsäure, die er in eine Silberauflösung goß, nach Art eines Mooses Zweige verbreitende Kegelchen erhalten, sondern auch ohne alles Quecksilber blos durch Kupfer aus einer kupferhaltigen Silberauflösung

Dichtmachen. S. Verdichten.

Digeriren. Digestion. Digestio. *Digestion.* Digestion. *Digestione.* Die Digestion in eine Operation, welche darinnen besteht, daß man die Körper in schicklichen Gefäßen eine gewisse Zeit lang einer gelinden Wärme aussetzt.[v])

Diese Operation ist zur Begünstigung der Ineinanderwirkung gewisser Substanzen, z. B. des gut calcinirten

lösung zu wiederholten Malen schöne Dianenbäumchen aufsprossen gesehen hat. S. Crells chem Journal, Th. II. S. 3. 4. Eine bis zum Häutchen abgerauchte und mit Quecksilber übersättigte salpetersaure Quecksilberauflösung krystallisirte sich, und nach einigen Monaten waren aus der Oberfläche der Krystallen kleine den ungeöffneten Ranunkeln ähnliche Bäumchen hervorgewachsen. (Gmelin a. a. O. S. 5.) Daß die Silberauflösung auch ohne Quecksilber durch andre Metalle, als Eisen, Kupfer, Messing, Zink, Bley, Spießglaskönig, Zinn (mit beyden letztern am kleinsten;) und Wismuth (mit diesem am schönsten auswachse) bemerkte bereits de la Condamine S. Mem. de Par. 1731. p. 655. Crells N. A. III. 196. Herr Lichtenberg, wie Herr Wittekop (S. Crells Ann. 1786. II. 521.) berichtet, bringt in einer inwendig mit Silberauflösung angefeuchteten Glaskugel durch einen spiralgewundnen Kupfer- oder Messingdraht einen Silberbaum zuwege, der deutlich erscheint, wenn man das Glas schwarz innerlich anlaufen läßt.

v) Die Digestion ist nichts anders als diejenige chymische Operation, durch welche man zween oder mehrere flüssige Körper, oder einen flüssigen und einen festen Körper mit einander vermischt, eine gewisse Zeit lang in gehörigen Gefäßen ruhig hinstellt, damit die Substanzen aufgelöst und verbunden werden können. Oefters hat man außer der atmosphärischen Wärme keine andere nöthig, und diese Digestion kann man die kalte nennen; so wie man das die warme oder heisse Digestion nennt, wo man eine andere Wärme an die Gefäße bringt. Jene geht langsamer von statten, ist aber von sehr gutem Nutzen und hat mir oft bessere Producte als das warme Digeriren gegeben, welches doch ebenfalls seine Vortheile hat und in weit mehrern Fällen gebraucht wird. Pörner.

ein und **recht trocknen** feuerbeständigen Laugensalzes und des **rectificirten** Weingeists, sehr nützlich. Wenn man diese beyden Substanzen mit einander in einer Phiole bey einer gelinden Wärme ins Sandbad in Digestion setzt, so nimmt der Weingeist eine röthlichgelbe Farbe und eine alkalische Beschaffenheit an. Man nennt es **alkalische Tinctur**, oder **Weinsteinsalztinctur**. S. dieses Wort. Er würde diese Eigenschaften bey einer stärkern Hitze und kürzerm Verweilen nicht so gut annehmen. w)

Man bedient sich auch des Digerirens zur Erweichung und Aufschließung gewisser, zu fernern Bearbeitungen bestimmter Körper, oder auch zur Erregung eines Grads von Gährung, den sie annehmen sollen.

Dinte, gemeine. Atramentum scriptorium. *Encre à écrire.* Ink. *Inchiostro ordinario.* Die Dinte ist eine gefärbte, gemeiniglich schwarze Feuchtigkeit, deren man sich zum Schreiben bedient. Unterdessen giebt es Dinten von allerhand Farben.

Die Hauptbestandtheile der schwarzen Dinte sind der Galläpfelaufguß und der unter dem Namen grünes Kupferwasser bey den Specereyhändlern bekannte Eisenvitriol, die man mit einander vermischt, und mit etwas arabischem Gummi versetzt. Man kann nach folgender Vorschrift eine sehr gute Dinte machen. Man nimmt Galläpfel ein Pfund, arabisches Gummi sechs Unzen, grünen Vitriol sechs Unzen, gemeines Wasser oder Bier vier Pinten. Man stößt die Galläpfel gröblich, läßt sie vier und zwanzig Stunden lang ohne Aufwallen als Aufguß stehen, setzt das gröblich zerstoßene Gummi darzu, und läßt es auflösen; endlich setzt man den grünen Vitriol hinzu, der die schwarze Farbe sogleich erzeugt, und läßt die Feuchtigkeit durch ein Haarsieb laufen.

w) Eben dieses gilt auch von der alkalischen Spießglastinctur. **Pörner.**

Da die Güte und Dauerhaftigkeit der Dinte sehr wichtige Gegenstände sind, so haben verschiedene Chymisten gesucht dieser Bereitung alle die Vollkommenheit zu geben, deren sie fähig ist. Allein niemand hat hierinnen mehr und vollständiger gearbeitet, als Herr **Lewis**, Mitglied der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London. Man kann in der Sammlung der Werke dieses Gelehrten, welche unter dem Titel **Zusammenhang der Künste philosophisch practisch abgehandelt**, ins Deutsche übersetzt worden sind, eine Menge Proben nachsehen, welche er gemacht hat, um die Zusammensetzung der besten Dinte zum Schreiben ausfündig zu machen. Aus seinen Arbeiten erhellet, daß man stets seine Zuflucht zu den Galläpfeln, grünem Vitriole und arabischem Gummi nehmen muß; daß die Vollkommenheit dieser Zusammensetzung aber vorzüglich von den Verhältnissen dieser drey seit langer Zeit gebräuchlichen Ingredienzien herrühre. Nach dem Herrn **Lewis** können selbige mit dem reinen Wasser ausgezogen werden; er hat aber gefunden, daß der weiße Wein oder der Weinessig von einer noch bessern Wirkung sind, und er setzt zu den drey Hauptingredienzien noch Campeche- oder Blauholz hinzu, welches zum Schwarzfärben der Zeuge sehr gebräuchlich ist. Das Verfahren, welches er empfiehlt, ist folgendes.

In drey Möseln weißem Wein oder Weinessig läßt man drey Unzen Galläpfel, eine Unze Blauholz, die beyde gepülvert sind, und eine Unze grünen Vitriol eine halbe Stunde lang kochen, setzt anderthalb Unzen von arabischem Gummi darzu, das man wohl auflösen läßt, und gießt hierauf die Dinte durch ein Haarsieb. x)

Die

x) Herr **Lambert** hat in den Mémoir. de l'Acad. de Berl. 1770. p. 58. allerhand merkwürdige Beobachtungen über die Dinte mitgetheilt, die auch in Crells chem. Journal Th. I. S. 224 ff. zu finden sind. Er setzt an **Lewis** Vorschrift aus,

Die Galläpfel und alle zusammenziehende vegetabilische Substanzen haben die Eigenschaft, das nicht nur mit der vitriolischen, sondern das mit jeder Säure verbundene Eisen mit einer schwarzen Farbe niederzuschlagen; unter allen aber werden die Galläpfel und der Eisenvitriol am gewöhnlichsten genommen, weil sie die beste und schönste Dinte geben. Die schwarze Farbe des eisenhaltigen Niederschlags rührt von einer gewissen Menge ölichter Ma-

aus, daß zu viel Eisenvitriol genommen werde. Er selbst giebt eine Dinte an, von deren Ingredienzien er die Menge nicht bestimmt, weil selbige nicht immer von einerley Güte sind. Zu dem mit drey oder vier Theilen Wasser gemachten Aufguß oder Decocte der aufs feinste gepülverten Galläpfel befiehlt er nach und nach bis zur erhaltenen gehörigen Schwärze die Eisenvitriolauflösung hinzuzugießen, und alsdenn das Gummi hinzuzusetzen. Rothwerdende Dinte hat zu wenig, gelbwerdende zu viel Eisenvitriol; grünlichtwerdende Kupfervitriol; weißverschießende Bley. Das Schimmeln der Dinte leitet er vom Alaunzusatz her; gewiß mit Unrecht, da auch Dinte, die keinen Alaun hält, schimmelt. So viel ist aber gewiß, daß der Alaun ein überflüssiger Zusatz sey. Auch den Essig mißräth er wegen der ölichten oder seifenartigen Rinde, die er mache. Ein schlechtes, wenig Leim und viel Kalch haltendes Papier verändert die selbst mit der besten schwarzen Dinte gemachte Schrift. Herr Crell merkt hierbey an, daß Black und andere zu mehrerer Unveränderlichkeit der Dinte sehr feinen Kohlenstaub hinzuzusetzen anrathen. Herr Piriscus (S. Crells Beytr. B. II. S. 50.) bereitet Dinte aus vier Theilen Galläpfel, einem Theile Vitriol und 32 bis 40 Theilen nach und nach damit, warmdigerirtem Biere, ohne zugesetztes Gummi, weil letzteres selten gut zu haben sey. Aber das ist auch an vielen Orten der Fall mit dem Biere. Andre Vorschriften siehe in Gmelins techn. Chemie §. 763. Rinmanns Gesch. des Eisens B. II. S. 101. Letzterer empfiehlt auch der Dinte Essig zuzusetzen, weil dessen ölichte Säure das Eisen für der Rostfarbe schützt; mißräth aber den Branntwein, weil er die Dinte violett und durchschlagend macht. Der schwarze Safft alter Kastanienbäume ist nach Monter (Mem. de Par. 1777. p. 660 Crell N. E. VII. 121.) eine natürliche Dinte.

terie der vegetabilischen Substanzen her, welche eine Art von Vereinigung mit ihnen eingehen. y)

Es trägt sich bey der Bereitung der Dinte etwas ähnliches mit dem Niederschlagen des Eisens zu Berlinerblau vermittelst eines phlogisticirten Laugensalzes zu. Da einige Chymisten bemerkten, daß die mit vielem Wasser verdünnte Dinte eine stark ins Blaue fallende Farbe hat, so betrachten sie den Eisenniederschlag, der sich in der Dinte erzeugt, als ein **Berlinerblau**, dessen Farbe dunkel genug ist, um völlig schwarz zu scheinen. z) Allein diese Meynung kann weder mit den Eigenschaften der Dinte, noch mit den Eigenschaften des Berlinerblaues bestehen. Es findet sich zwischen dem auf diese zwo Arten niedergeschlagenen Eisen ein wesentlicher Unterschied, und zwar wegen der verschiedenen Natur der beyden brennbaren Materien, welche sich bey diesen zwo Niederschlagungen mit dem Eisen verbinden. Diejenige, welche sich in der Dinte findet, ist in einem ölichten Zustande; diejenige hingegen, welche im Berlinerblau ist, ist es ganz und gar nicht. So löset sich auch der Niederschlag der Dinte sehr leicht in allen Säuren auf, und dieses geht mit dem Berlinerblau nicht von Statten. Wenn man eine genugsame Menge von Salpetergeist oder von jeder andern etwas starken Säure

y) Nach des jüngern **Lemery** (S. Mem. de Par. 1707. p. 713. ed. Amst. 1747.) und **Joh. Friedr. Cartheusers** (Mat. Med. To. I. Francf. 1767. 8. p. 385. q.) Erklärung verschlucken die Galläpfel die Säure des Eisenvitriols und das mit den ölichtleimichten oder gummichtharzichten Theilen derselben verbundene Eisen schwimmt wiederhergestellt in der Flüssigkeit mit seiner natürlichen schwarzen Farbe. Fast eben so erklärt der ältere **Geoffroy** (Mem. de Par. 1725. ed. Amst. 1732. p. 221 sqq.) die Entstehung der Dintenschwärze; nur redet er von einer Vereinigung des bituminösen oder ölichten Theils der Galläpfel mit der noch bituminöse Theile enthaltenden Eisenerde.

z) Das that vorzüglich **Delaval** S. dessen Ricerche sperimental. p. 148.

Säure in die Dinte gießt, so sieht man ihre ganze Farbe augenblicklich verschwinden, und die schwärzeste Dinte wird durch diesen Zusatz fast weiß und durchsichtig. Mischt man zu dieser Dinte, die ihre Farbe auf diese Art verloren hat, eine zureichende Menge von Alkali, welches die Säure, die den Eisenniederschlag aufgelöst hatte, sättiget, und Gelegenheit giebt, daß dieser Niederschlag so, wie er anfänglich war, wieder erscheint, so kann man der Dinte ihre vorige Schwärze und Undurchsichtigkeit wiedergeben. Auf diese Art kann man durch wechselsweise hinzugemischte Säure und Alkali die Schwärze der Dinte vergehen und wiederkommen lassen. Ganz anders aber verhält es sich mit dem Berlinerblau. Man mag dem Wasser, in welchem selbiges schwimmt, so viel Säure, als man immer will, zusetzen, so wird es, weit gefehlt, daß es dadurch verändert werden sollte, vielmehr dadurch nur desto schöner.

Es giebt zwar auch ein Mittel, die Farbe des Berlinerblauen nach Gefallen vergehen und wieder entstehen zu lassen. Allein dieses Mittel ist gerade das Gegentheil von dem, welches diese Wirkungen in der Dinte hervorbringen kann. Man benimmt nämlich dem Berlinerblau seine Farbe durch die Vermischung mit vielem Alkali, und man giebt sie ihm durch die Sättigung dieses Alkali vermittelst einer Säure wieder. Dieses ist genug, einen sehr merklichen Unterschied unter diesen Substanzen festzusetzen. *)

Man

*) Herr Scopoli versetzte eine durchgeseihete Eisenvitriolauflösung mit Galläpfelaufguß. Die schwarzblaue Vermischung hinterließ im Seihepapier einen Satz von gleicher Farbe. Das Durchgeseihete vermischte er so lange noch mit Galläpfelaufguß, bis es nicht mehr schwarz durchlief. Als er den schwarzblauen Satz im Sandbade destillirte, so giengen außer einem unschmackhaften Wasser einige Tropfen von einer milchweissen Farbe über. Diese Feuchtigkeiten waren weder sauer noch laugenhaft; wurden von Säuren nicht, von milden

Man kann Dinten von allen Farben machen, wenn man eine starke Abkochung von solchen Ingredienzien nimmt, die man in der Färberey braucht, und etwas Alaun und arabisches Gummi hinein thut. So macht z. B. eine wohlgesättigte Abkochung von Brasilienholze, zu welcher man so viel Alaun, als sie aufgelöst erhalten kann, und etwas arabisches Gummi setzt, um sie dicker zu machen, und ihr die allzugroße Flüssigkeit zu benehmen, eine sehr schöne rothe Dinte. [b])

den und scharfen Laugensalzen hingegen rothbraun gefärbt und gaben demnach eine Prüfungsfeuchtigkeit für aufgelöstes Alkali ab. Auch giebt der mit feuerbeständigem Alkali gebrachte Dintensatz eine braunrothe Feuchtigkeit, aus der die phlogisticirte Lauge für sich niemals, nach vorher hinzugegossener Salzsäure aber ein häufiges und vollkommnes Berlinerblau fällt. (War die hierbey angewandte Salzsäure auch eisenfrey?) Aus dem Dintensatze zog der Magnet, so wie auch aus dessen Rückstande nach der Destillation das Eisen an. Scopoli glaubt, daß nächst dem Brennbaren auch eine Säure aus den Galläpfeln an das Eisen treten; und dieses letztere bestätigen auch Piepenbrings Erfahrungen, nach welchem der aus einer erwärmten Galläpfelbrühe gefällte Niederschlag mit Eisenvitriol keine merkliche Schwärze, die davon abgeseihete Feuchtigkeit hingegen sowohl als auch die aus dem Niederschlage übergetriebene saure Feuchtigkeit mit Eisenvitriolauflösung versetzt eine sehr gute Dinte hervorbrachte. S. Crells Ann. 1786. II. S. 50—54. und am allergewissesten des Herrn Scheele Bemerkung, nach welcher das wesentliche Galläpfelsalz mit Eisenvitriol in vielem Wasser aufgelöst ein sehr schwarzes Gemisch bewirkt. S. Crells Ann. 1787. B. I. S. 6.

b) In Crells chem. Journ. Th. III. S. 107. wird zur Bereitung einer guten und wohlfeilen rothen Dinte empfohlen vom besten Fernambuckholze ein Viertelpfund mit zwey Loth gestoßenen Alaun und eben so viel Weinsteinrahm in einem Quartier Wasser bis auf die Hälfte einzukochen und in der noch warmen Brühe von Zucker und vom besten Arabischem Gummi von jedem zwey Loth aufzulösen. Blaue Dinten geben mit Alaunerde abgestumpfte und mit Gummi versetzte vitriolsaure Indigauflösung (Struve Bern. Mag. B. II.

Dinten, sympathetische. Atramenta sympathetica. *Encres de Sympathie.* Sympathetick inks. *Inchiostri simpatici.* Die Chymie giebt eine große Anzahl Mittel an, sympathetische Dinten zu machen. Es sind Feuchtigkeiten, die keine, wenigstens keine merkliche Farbe haben, mit denen sich eine unsichtbare Schrift verfertigen läßt; die man aber nach Belieben durch gewisse Handgriffe, welche jeder Art von sympathetischer Dinte eigen sind, sehr deutlich machen kann.

Erst kann die gewöhnliche Dinte, die nur durch die Vermischung zwoer Feuchtigkeiten, die von Natur gar nicht, oder nur wenig gefärbt sind, entstehet, auf verschiedene Art eine sympathetische Dinte abgeben.

Wenn man grünen Vitriol im Wasser auflöset, und, um zu verhüten, daß der gelbliche Eisenniederschlag, der, im Fall die Säure nicht die Oberhand hat, allezeit zu entstehen pflegt, nicht niederfällt, ein wenig Alaun darzu thut, so kann man mit dieser Auflösung schreiben, und die Buchstaben werden unsichtbar seyn. Man wird sie aber sehr schön schwarz zum Vorschein bringen, wenn man sie mit einem gutgesättigten Galläpfelaufguß befeuchtet.

Wenn man der gewöhnlichen Dinte durch genug hinzugemischte Salpetersäure die Farbe benimmt, so wird die Schrift, die man mit dieser Dinte macht, unsichtbar ausfallen; sie wird aber sogleich zum Vorschein kommen, wenn man sie mit aufgelöstem flüssigen Alkali befeuchtet.

Buchstaben, die man mit der jetzt gedachten sauren Auflösung von grünem Vitriol gemacht hat, kommen sehr schön blau zum Vorschein, wenn man sie mit einer Feuchtigkeit benetzt, die mit der färbenden Materie des Berliner-

Th. II. S. 167. oder das mit Gummiwasser versetzte Berlinerblau (Girtanner in Crells N. E. X. 117.) oder Bergblau. (Hoffmanns Chymie 1757. S. 128.) Mit Safran, Alaun und Gummiwasser erhält man eine gelbe; aus Grünspankrystallen, Weinsteinrahm, Essig, Wasser und Gummi eine grüne Dinte.

nerblauen gesättiget ist; und diejenige Schrift, welche man mit letztgedachter ganz reinen Feuchtigkeit selbst verfertiget hat, und die gleichfalls völlig unsichtbar ist, wird nicht weniger schön blau, sobald man sie mit einer Auflösung von grünem Vitriole befeuchtet. Man kann die Theorie von diesen Dinten in den Artikeln **Dinte** und **Berlinerblau** nachsehen.

Die ganz reine Vitriolsäure, die mit so viel gemeinem Wasser geschwächt worden ist, daß sie keinen allzu starken Eindruck auf das Papier macht, wird eine sympathetische Dinte, wovon die anfangs unsichtbare Schrift sehr merklich wird, wenn man das beschriebene Papier etwas stark erhitzt, weil sich vermittelst der Hitze die Säure concentrirt, und das Papier verbrennt und schwarz macht. Allein diese Dinte nutzt nicht viel, weil die Vitriolsäure dennoch das Papier verändert, und nach Verlauf einer gewissen Zeit zerstört, wenn sie gleich mit vielem Wasser geschwächt worden ist. [c])

Die bekanntesten sympathetischen Dinten sind folgende: erstlich diejenige, welche mit der Auflösung des Wißmuths in der Salpetersäure gemacht wird. [d]) Die mit dieser

c) Auf eine ähnliche Art, nämlich durch das Erhitzen über der Flamme eines Lichtes, kann man auch die unsichtbaren Schriften, welche entweder mit den Auflösungen des Küchensalzes, Salmiaks, Alauns, der Vitriole, des Goldes, des Silbers und anderer metallischen Substanzen, oder mit Essig, Citronensäure, Milch, Urin und allen andern thierischen und vegetabilischen farbenlosen Säften verfertiget worden sind, sichtbar machen. Die erstern werden durch ihre vermittelst der Wärme vermehrte Einwirkung auf das Papier, so wie die von dem Verfasser gedachte mit Vitriolsäure verfertigte Schrift; die letztern aber durch die Verkohlung ihres öhlichten Bestandtheils sichtbar. Auch kann man die mit letztgedachten klebrichten Substanzen verfertigten Schriften durch das Bestreuen mit trockenem Nuße, Grünspane, Musivgolde oder einem andern gefärbten Pulver zum Vorscheine bringen.

d) Diese Art von sympathetischer Dinte aus dem Wißmuthe ist von derjenigen, welche aus dem wißmuthischen Kobalderze oder

ser Auflösung geschriebenen unsichtbaren Buchstaben können merklich schwarz zum Vorschein kommen, ohne daß man nöthig hat, sie zu befeuchten oder zu erhitzen. Es ist hinlänglich, wenn man sie von dem in Dünste verwandelten brennbaren Wesen der Schwefelleber berühren läßt, weil dieses Brennbare die Erde des Wißmuths, die durch die Salpetersäure zum Theil verkalcht worden ist, wieder darstellt, und sich auch im Ueberflusse an diese metallische Erde anhängt, die es um desto schwärzer macht, je häufiger es sich bey ihr befindet.

Die brennbaren Dämpfe, welche aus der Schwefelleber wegdünsten, schicken sich am besten darzu, diese Wirkung auf die Wißmuthauflösung zu äußern. Diejenigen, welche zuerst von dieser sympathetischen Dinte geredet haben, verlangten, daß man sich der Auflösung der Schlacken des Spießglaskönigs, oder einer Vermischung von ungelöschtem Kalche und Operment bediente. Da aber die erstere von diesen Substanzen nichts anders als eine spießglashaltige Schwefelleber und die andere eine mit Arsenik vermischte erdichte Schwefelleber ist, so ist es offenbar, daß sie nur in so ferne, als sie Schwefellebern sind, wirken; wie denn auch, ohne diese Materien darzu zu wählen, die gemeinste und einfachste Schwefelleber im Stande ist die nämliche Wirkung vollkommen hervorzubringen. Die flüchtige Schwefelleber, das ist, die mit einem flüchtigen Alkali verfertigte, würde vielleicht vor allen andern den Vorzug verdienen.

Wenn

oder sogenannten taubenhälsigen Wißmutherze bereitet wird, wohl zu unterscheiden. Denn aus der Auflösung des letztern kann man allen Wißmuth scheiden, und man erhält doch die schöne durch gelindes Erwärmen grünwerdende sympathetische Dinte: welches wider diejenigen zu merken ist, die in der irrigen Meynung stehen, daß es bey dieser Dinte auf den Wißmuth ankomme, da doch blos das färbende Wesen des Kobalds diese Art von Dinte hervorbringt. Pörner.

Wenn man also die mit der sympathetischen Wißmuthdinte gemachte Schrift zum Vorschein bringen will, so darf man sie nur dem Dampf der Schwefelleber aussetzen. Man giebt vor, daß dieser Dampf einer Querhand hoch durch das Papier, und sogar mitten durch eine Mauer seine Wirkung hervorbringen könne. Die Sache scheint nicht unmöglich zu seyn; aber unfehlbar muß es sehr langweilig zugehen. So viel ist gewiß, daß das Wißmuth weiß, die Wißmuthsalpeterkrystallen, die Krystallen von Bleysalpeter, Silbersalpeter und Quecksilbersalpeter, die in wohl mit Papier verbundenen Gläsern eingeschlossen sind, in ihrer Oberfläche ungemein schwarz werden, wenn sie in einem chymischen Laboratorium gestanden haben, und zwar wegen der brennbaren Dämpfe, die darinnen herumziehen, vornehmlich wenn man daselbst Schwefelleber auflöset oder niederschlägt.

Es ist leicht einzusehen, daß man die Schrift der Wißmuthdinte noch geschwinder sichtbar machen kann, wenn man anstatt sie bloß den Dampf der Schwefelleber auszusetzen, selbige mit der Auflösung von diesem Gemische selbst benetzt.

Die neueste sympathetische Dinte, die zugleich eine der sonderbarsten ist, giebt die Auflösung des Kobaldkönigs, oder der metallischen Erde von Kobald in Königswasser. Die Bereitungsart dieser Dinte ist in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften von dem Herrn Hellot bekannt gemacht worden. *)

Dieses Verfahren wahr ziemlich beschwerlich, weil er nicht nur vorschrieb, daß man sich des Kobalds selbst bedienen sollte, den man rösten ließ, und hierauf in Salpetersäure, welcher man Kochsalz zusetzte, auflösete, sondern weil auch der gute Kobald in Frankreich sehr selten ist. Allein jetzt ist nichts leichter, als diese Dinte zu verfertigen. Man

*) S. Mem. de Par. 1737. u. daraus in Crells N. A. B. IV. S. 179—198.

Man darf nur die käufliche und bey den Materialkrämern leicht zu findende Zaffer nehmen, und vermittelst der Digestion in Königswasser das, was diese Säure davon auflösen kann, das heißt, die metallische Erde des Kobalds, welche bey der Verglasung das Blaue giebt, daraus ausziehen, hierauf aber diese Auflösung mit etwas gemeinem Wasser verdünnen, um zu verhüten, daß sie nicht durch das Papier schlägt, und sich derselben sodann zum Schreiben bedienen, da denn die Schrift anfangs unsichtbar ist, wenn man sie aber bis auf einen gewissen Punct erhitzt, schön grünblau zum Vorschein kömmt. Das Besondere an dieser Dinte ist dieses, daß sie, nachdem sie durch das Erwärmen sichtbar geworden, durch das bloße Erkalten von selbst verschwindet, und so unsichtbar wird, als wenn sie nie zum Vorschein gekommen wäre. Man kann sie auf diese Art so oft man will wechselsweise sichtbar und unsichtbar machen, wenn man selbige warm macht und wieder kalt werden läßt. Man muß aber Acht haben, daß man sie nur so viel, als zu ihrer Sichtbarmachung nöthig ist, erwärme. Denn wenn man sie gar zu sehr erhitzt, so bleibt sie sichtbar und vergeht nicht mehr.

Man kann sich dieser Eigenschaft gedachter sympathetischer Dinte und ihrer Farbe bedienen, um Landschaften damit zu zeichnen, in denen die Erde und die Bäume, ihres grünen Schmucks beraubt, den Winter vorstellen, und die sich, wenn man will, in Frühlingslandschaften verwandeln, indem man sie einer gelinden Wärme aussetzt, welche den Bäumen Blätter und der Erde grünes Gras giebt. Ein mühsamer Künstler, der von dieser Wirkung Kenntniß hatte, hat seit einiger Zeit diesen Einfall auf Feuerschirmen zur Wirklichkeit gebracht.

Man wird, wenn man nur etwas weniges über chymischwirkende Substanzen und über das, was bey unzählichen Operationen vorgeht, nachdenkt, finden, daß sich mit leichter Mühe eine große Anzahl neuer sympathe-

tischer Dinten ausfindig machen läßt, deren jede ihre besondere Eigenschaften hat. f)

Dop-

f) Herr Wiegleb hat in seiner natürlichen Magie die mancherley sympathetischen Dinten in sechs verschiedene Classen gebracht. Je nachdem die mit ihnen verfertigte unsichtbare Schrift entweder 1) durch die Dünste oder durch das Bestreichen auf der entgegengesetzten Seite des Papiers mit einer Flüssigkeit, oder 2) durch Ausstellen an die freye Luft, oder 3) durch Bestreuen mit zarten Pulvern, oder 4) durch Feuer oder 5) durch Einlegen im Wasser oder endlich 6) durch Anwärmen sichtbar wird.

Zu der ersten Klasse gehören außer den oben vom Verfasser erwähnten aus der Eisenvitriolauflösung, die man durch Bestreichen mit Galläpfelbrühe schwarz oder mit Blutlauge blau; und der salpetersaurem Wißmuth- oder Bleyauflösung die man durch das Bestreichen mit Schwefelleberbrühe braun oder schwarz darstellt, die aus Goldauflösung, welche durch Zinnauflösung purpurroth wird die aus Kupfervitriolauflösung, welche durch flüchtigalkalische Dämpfe blau erscheint und Ilsemanns sogenannte silberfarbenmetallischglänzende Dinte (S. Crells N. E. IX. 29 ff.) aus Bleyzuckerauflösung, davon man die damit gefertigte noch nasse Schrift den Dämpfen der mit Salzsäure vermischten gemeinen Schwefelleberauflösung aussetzt.

Beyspiele von der zweyten Klasse geben die Gold- und Silberauflösung. Mit beyden gefertigte Schriften bleiben, vor der Luft verwahrt, unsichtbar; aber beym Zutritt der Luft, wird die von jener purpurroth, und die von dieser grau.

Die von der dritten und vierten Art sind aus dem schon hinlänglich bekannt, was in der Anmerkung c. S. 62. beygebracht worden ist; und mit Alaun- oder Salmiakauflösung beschriebenes Papier, im Wasser gelegt und gegen das Licht gehalten, erläutert die fünfte Art der sympathetischen Dinten.

Die sechste Klasse aber ist die merkwürdigste, weil gelindes Erwärmen, die damit gefertigte Schrift zum Vorschein, und Wiederabkühlen wieder zum Verschwinden bringt. Außer der vom Verfasser angeführten grünen, hat man auch noch eine purpurfarbne und eine blaue sympathetische Dinte aus Kobald. Jene entsteht aus der mit Salpeter versetzten salpetersauren Kobaldauflösung; diese aber kann entweder nach

des

Doppelsalz. S. Salze und *Arcanum duplicatum.*

Düngen. Foecundatio agrorum. Stercoratio. *Amendement. Engraissement.* Dunging. *Letaminazione.* Das Düngen ist eine landwirthschaftliche Verrichtung, vermöge welcher man die Erde, in welcher Pflanzen wachsen sollen, mit mancherley Zusätzen fruchtbarer macht. Diese Zusätze, welche man **Dünger** oder **Düngungsmittel** nennt, sind **von** einer doppelten Art. Einige derselben entfernen die Hindernisse des Wachsthums der Pflanzen dadurch, daß sie dem Boden die übermäßige Nässe, Trockenheit, Losigkeit oder Festigkeit benehmen und selbigen in den Stand setzen, daß sich die Pflanzen in ihm gehörig festsetzen und ausbreiten, und die von der Erde aus der Luft sowohl, als aus andern in und neben ihr befindlichen Substanzen anzuziehenden nährenden Theilchen aus derselben desto bequemer ansaugen können; andere hingegen bereichern das Erdreich selbst mit allerhand nährenden Theilchen, indem sie sich in selbigem zersetzen, und mit den Säften der Gewächse selbst als neue ähnliche Bestandtheile in eine neue Verbindung treten. Beyde Arten von Düngungsmitteln wirken vermöge ihrer innern

E 2 Mischung

des Herrn Ilsemanns Vorschrift (S. Crells Ann. 1785. B. II. S. 26.) aus erdichtem, eisenfreyen Kobald, den man mit sechszehnmalmehr destillirtem Weinessig, bis nur ein Viertel Feuchtigkeit übrig bleibt, kocht, mit nachheriger Abdünstung derselben bis zur Hälfte und Versetzung mit $\frac{1}{8}$ Küchensalz; oder nach des Herrn Bergrath Buchholz Erfahrung (S. Crells Ann. 1786. B. I. S. 234 f.) aus einem halben Lothe eines aus Kobaldvitriol und dreymal mehr Borax geschmolzenen Blauglases und anderthalb Loth des stärksten Essigaeistes durch Digeriren im Sandbade, Verdünnung der rothen Auflösung mit einem Lothe Wasser und Versetzung mit einem Scrupel Kochsalz bereitet werden.

Von Baume's gelber sympathetischer Dinte aus Kupfer und Salzsäure, deren auch Wenzel (Einleit. in die höhere Chem. §. 64.) gedenkt, S. den Artikel **Kupfer**.

Mischung und vermöge solcher Eigenschaften, die sich aus chymischen Grundsätzen näher einsehen und erklären lassen. Wir wollen daher noch diese Sache einiger Aufmerksamkeit würdigen.

Da die Erfahrung gelehrt hat, daß derjenige Boden, welcher aus wenig Sande, etwas mehrerer Kalcherde, noch mehrerer Stauberde, größtentheils aber aus Thonerde bestehet, der fruchtbarste sey, indem selbiger die nöthige Lockerheit von dem Sand und der Stauberde, die Festigkeit und mäßige Feuchthaltung von der Thonerde, die nöthige Trockenheit von der Kalcherde, die Anziehungskraft der Luft, Wasser- und Oeltheilchen von allen, vornehmlich aber von der Kalcherde, und außer den nahrhaften Theilchen auch, wie es scheint, das Anziehungsvermögen gegen die Lichttheilchen von der schwarzen Stauberde erhält: so ist es leicht einzusehen, daß der gänzliche Mangel oder die zu geringe Menge von einer dieser Erden ein großes Hinderniß der Fruchtbarkeit; im Gegentheil aber die Ersetzung dieses Mangels, oder die zureichende verhältnißmäßige Vermehrung derselben ein für den Pflanzenbau höchst vortheilhaftes Beförderungsmittel seyn müsse.

Man pflegt auch aus diesem Grunde den sandigen und zu trockenen Boden mit Thone, Lehme, eigentlich sogenanntem Mergel, der aus gleichen Theilen Thon und Kalche besteht, oder Thonmergel, der drey Theile Thon und einen Theil Kalch hält, zu verbessern; dem thonigen, zu fetten und zu nassen Boden mit Nutzen Sand, Kalch, den drey Theile Kalch und einen Theil Thon haltenden Kalchmergel, ingleichen den freylich nicht wegen der von einigen in ihm fälschlich angenommenen öhlichten und alkalisch salzichten Theilchen, als vielmehr wegen seiner dem Mergel und Kalche gleichkommenden Eigenschaften wirklich nützlichen Gyps zuzusetzen, und endlich dem kalchichten Boden einen sandichten, das ist, einen solchen Thonmergel bey-

beyzumischen, welcher noch einen dritten Theil Sand in seiner Mischung enthält.

Alle diese gedachten Düngungsmittel gehören zur ersten Art. Sie verbessern die Erde; aber sie bereichern sie selbst mit keinen Theilen, welche Bestandtheile der Nahrungssäfte der Pflanzen werden könnten. Blos die Düngungsmittel der zweyten Klasse, welche, so wie die Pflanzensäfte ein Gemische wäßriger, salzichter, ölichter und erdichter Theile sind, können dieses letztere bewerkstelligen. Dergleichen Bestandtheile sind nun blos in thierischen und vegetabilischen Substanzen befindlich, und diese pflegen sich durch die Fäulniß, welcher sie unterworfen sind, so fein zu zersetzen, daß sie die Staub- oder Dammerde vermehren, selbige mit neuen öligen und flüchtigalkalischen Theilchen anschwängern, und auf diese Art zu einem solchen Dünger werden können, dessen Bestandtheile selbst zu der Zusammensetzung der Pflanzen und ihrer Säfte kommen.

Die Natur selbst bedient sich keiner andern Düngungsmittel als dieser. Alle Jahre geben die zurückbleibenden Stengel, Stoppeln, Wurzeln und Blätter der Gewächse durch ihre Verrottung und Vermoderung der durch die Vegetation erschöpften, durch Wasser verschlemmten und durch Winde verstäubten Dammerde einen neuen Ersatz, und aus diesem Grunde pflegt man auch, wo es vornehmlich an künstlichem Dünger mangelt, durch die Ruhe der Aecker zur Brache und durch die Unterpflügung der alsdenn für sich gewachsenen Pflanzen diese natürliche Düngung zu befördern. Ein anderes natürliches Düngungsmittel geben die von jener unzählbaren Menge von Thieren, welche auf dem Erdboden leben, täglich so häufig weggegebenen sowohl flüssigen als festen Excremente, ingleichen die in die Fäulniß gehenden todten Leichname derselben. In dieser Absicht giebt wohl der Nilstrom durch seine Ueberschwemmung, Aegyptens fruchtbarem Boden nicht nur einen Ersatz des mangelnden Regens, sondern auch wegen des vie-

len thierischen Unrathes und der todten Leichname, die er zurückläßt, eines der wirksamsten Düngungsmittel.

Alle künstliche Düngungsmittel sind Nachahmungen dieser natürlichen. Am gewöhnlichsten wird der Mist von Thieren als der fetteste Dünger verwendet, von welchem man den feuchten, schleimichten, minder ölreichen oder sogenannten **kalten Dünger**, dergleichen der Kuhmist ist, zu dem sandigen und kalchigen Boden, den trocknen, ölreichern, schärfern oder sogenannten **hitzigen Dünger**, dergleichen der Mist von Pferden und Schaafen ist, aber zu dem thonigen und feuchten Boden gebraucht. Es werden jedoch auch statt des Mistes, wiewohl seltener und nur aus Mangel, Blut, Knochen, Hörner von Thieren, Walkhaare, Gassenkoth, Lehmwände aus Viehstellen und andere thierische oder von thierischen Substanzen durchdrungene Dinge zum Dünger genommen.

Von vegetabilischen Körpern braucht man außer verschiedenen grünenden Gewächsen, die man, wenn sie dem Blühen nahe sind, um- und einpflügt, welches man die **grüne Düngung** nennt, vorzüglich die Lauberde, die Holzerde aus hohlen Bäumen, allerhand andere vermodernde Gewächstheile, Rasen und Torf, Teichschlamm u. s. w.

Da die alkalischsalzichten Substanzen Verbindungsmittel von Oel und Wasser abgeben, so werden auch diese zuweilen mit Nutzen als Düngungsmittel angewendet. Aus diesem Grunde ist der Ruß, das Rückbleibsel der Seifensiederlauge, die Gewächsasche, das Queckenverbrennen, Kalch, Mergel u. d. im Gebrauch. Diese alkalischen Substanzen ziehen auch außerdem nicht nur Feuchtigkeiten aus der Luft, sondern auch die der Fruchtbarkeit hinderliche Säure des Bodens an sich; und machen von denjenigen **Düngesalzen**, die noch einige Aufmerksamkeit verdienen, den vorzüglichsten Bestandtheil aus, da hingegen Koch- und andre Mittelsalze den

Boden

Boden mehr erschöpfen und das Wachsthum hindern. g)

Einige gelehrte Oekonomen, z. B. Herr Home (Grundsätze des Ackerbaues Th. II. Absch. I.) und vorzüglich Herr von Wöllner, welcher Homens Schrift aus dem Englischen übersetzt hat, haben aus einigen glücklichen Beobachtungen und Versuchen geschlossen, daß man auch ohne Dünger die Fruchtbarkeit des Bodens dadurch ungemein vermehren könne, wenn man die zu vier bis fünf Zoll aufgepflügte Erde in langen, von Morgen gegen Abend laufenden, sechs Fuß breiten und kegelförmig zugespitzten Haufen oder Wällen eine geraume Zeit der Luft aussetzte, und gegen die Aussaat wieder auseinander würfe, eben machte und nur zwey Zoll tief pflügte; und sie behaupten, daß die wahre Befruchtung aus der Luft komme, und daß der Dünger vielleicht nichts anders als der Magnet der in der Luft wohnenden befruchtenden Materie sey. Dieser Gedanke wird um desto wahrscheinlicher, wenn man erwäget, daß die meisten von den als uneigentliche Düngemittel genannten Substanzen ungemein geneigt sind, die fixe Luft oder das sogenannte mephitische Gas an sich zu ziehen; und daß obgleich die fixe Luft, wenn sie für sich oder in großer Menge im Wasser aufgelöset und an Pflanzen gebracht wird, ihrer Dauer und ihrem Wachsthume sehr nachtheilig zu seyn scheint (S. Priestley Vers. u. Beob. Th. I. Leipz. 1778. 8. S. 34. a. a. O. Ingenhouß Versuche mit Pflanzen Wien 1786. 8. S. 320. Vermischt. Schrift. B. II. Wien 1784. S. 400.

g) S. Herrn Pörners Anmerk. über Herrn Baume' Abhandl. vom Thon S. 212. Ueberhaupt verdienen die vortrefflichen Bemerkungen, die über die Fruchtbarmachung der Aecker in diesem Buche vorgetragen werden, von S. 156—226 ganz durchgelesen zu werden. Man sehe auch des Herrn von Benekendorf Berlin. Beyträge zur Landwirthsch. B. I. Berl. 1774. 8. S. 487—623. Germershausen Hausvater B. I. Leipz. 1783. 8. S. 585—625.

Cavallo über die Luft L. 1783. 8. S. 561.) dennoch die Pflanzen selbst eine große Menge fixe Luft in sich enthalten; und auch hinwiederum nicht zu läugnen ist, daß die eigentlichen Düngungsmittel an fixer Luft einen Ueberfluß in sich haben. Man sehe auch des Herrn **Fagräus** Abh. vom Nutzen gährender Stoffe beym Ackerbaue in K. V. Ac. N. H. 1783. p. 249 sq. und daraus in **Crells** Ann. 1785. B. II. S. 50 ff. Phlogistisirte und brennbare Luft befördern das Wachsthum der Pflanzen offenbar; und da faulende Dinge dergleichen Luft von sich geben, so können sie auch dadurch, ingleichen durch die Wärme, welche sie erregen, den Pflanzen als Dünger nutzen.

Dünste. S. Dämpfe.

Durchseihen und **Durchseihemaschienen. Seihen** und **Seihezeuge.** Filtratio et Filtra. *Filtration et Filtres.* Filtration and Filtres. *Feltrazione e Feltri.* Das Durchseihen ist eine Operation, wodurch man die einer Feuchtigkeit eingemischten fremden Theile scheidet, oder die auch darzu dienet, daß man gewisse Materien von einer unnützen Feuchtigkeit befreyet. Das Durchseihen wird überhaupt vermittelst der Seiher verrichtet. Ein Haufen feiner Theile von einigen Substanzen, dergleichen z. B. der Sand ist, kann auch in gewissen Fällen zum Durchseihen dienen.

Die Regeln des Durchseihens sind sehr einfach: die vornehmsten bestehen darinnen, daß der Seiher der Feuchtigkeit, die man durch ihn gehen läßt, nichts abgeben könne; daß er von dieser Feuchtigkeit nicht angegriffen oder zernagt werde; und daß seine Oeffnungen kleiner als die Theilchen der Substanzen seyn, die man von der Feuchtigkeit absondern will.

Das Durchseihen kann nicht von statten gehen, wenn die Feuchtigkeit nicht einen Grad von Flüssigkeit und Feinheit hat, der sich zu den Löcherchen des Seihers schickt und ihnen

ihnen angemessen ist. Die klebrichten dicken Feuchtigkeiten z. B. die syrupartigen und schleimichten, ferner die, welche sehr dicht sind, wie z. B. die äußerst gesättigten Auflösungen gewisser Salze, seihen sich nicht gut und gehen gar nicht oder sehr schwerlich durch die Seihezeuge, deren Löcherchen sonst nach Verhältniß der Feinheit der Theile von selbigen groß genug zu seyn scheinen. Dieses kömmt von dem Zusammenhange her, welche diese Theile unter einander haben. Die Wärme befördert das Durchseihen solcher Feuchtigkeiten ungemein. Die sehr reichhaltigen Auflösungen von Salzen, die sich in großer Menge im Wasser auflösen, wie der Salpeter, das Glaubersalz und andre, erfordern, daß sie ganz siedend durchgeseiht werden.

Wenn die Theile einer in einer Feuchtigkeit zerstreuten Materie mit dieser Feuchtigkeit einen Zusammenhang haben, so kann man sie durch das Seihen nicht absondern. Man muß nothwendig dabey anfangen, daß man diesen Zusammenhang zerstört. So sind z. B. verschiedene ausgepreßte Pflanzensäfte mit einer sehr feingetheilten, erdichten, harzichten Materie angefüllt, die mit dem Safte im Zusammenhange steht und ihn trübe und undurchsichtig macht. Die von dem Käse nach der ersten Gerinnung geschiedenen Molken sind wegen einer ziemlich großen Menge sehr feiner käsichter Theilchen, die mit den eigenen Theilen der Molken zusammenhängen, trübe und weißlicht, und es würde ein vergebner Versuch werden, wenn man diese Feuchtigkeiten durch das Seihen abhellen oder abklären wollte, ohne daß sie zuvor darzu gehörig geschickt gemacht worden wären. Denn sie würden ganz und gar nicht durch die Löcherchen eines Durchseihers gehen, der so dichte wäre, daß er die der Durchsichtigkeit nachtheiligen fremden Theilchen genugsam zurückhielte; und wenn man sie durch einen Seiher laufen ließe, der so offen wäre, daß sie durchgehen könnten, so würden sie eben so trübe durchgehen, wie sie zuvor waren.

Man macht diese Arten von Feuchtigkeiten zum Durchseihen geschickt, wenn man die fremden Theile zum Gerinnen bringt und zusammen sammlet, und man erlangt dieses durch das Auswallen und noch besser vermittelst des Eyweisses, welches man mit diesen trüben Feuchtigkeiten vermischt und kochen läßt. Daß Eyweiß bringt bey seiner Gerinnung die fremden Theile zusammen und klebt sie aneinander. Sie erscheinen alsdann in weit größern Stückchen und schwimmen ohne Zusammenhang mit der Feuchtigkeit in selbiger herum. Diese Feuchtigkeit ist alsdenn zum Durchseihen geschickt: sie geht sehr helle durch, und das, was sie trübte, bleibt im Seiher. Die feinen käsichten Theilchen, die die Molken trübe machen, sind so genau mit selbigen vermischt, daß man zur Beförderung ihrer Gerinnung außer dem Eyweisse noch etwas Weinsteinrahm hinzuzumischen genöthigt wird.

Die Materien, deren man sich am gewöhnlichsten zum Durchseihen bedient, sind Zeuge von feiner Wolle, mehr oder weniger dichte Leinwand und Löschpapier. Die Gestalt der Seiher ist nach der Beschaffenheit und Menge der Feuchtigkeiten, die man durchseihen will, verschieden. Es giebt einige, die einen umgekehrten hohlen Kegel vorstellen. Sie werden Filtrirsäcke (Manicae Hippocratis, *Chausses. Maniche*) genannt. Sie sind jedoch mehr in der Apothekerkunst und im Hauswesen als in der Chymie gebräuchlich. Man seiht dadurch die Syrupe und den Kirschbranntwein oder Ratafia. Das gewöhnlichste Seihezeug ist das ungeleimte oder sogenannte Löschpapier. [h]) Wenn man nur wenig Materie zu seihen hat, so

h) Das reinlichste ist das weisse Druckpapier. Bey genauen Arbeiten muß man selbiges vorher sorgfältig für sich und nach dem Durchseihen und Trocknen wieder nebst dem, was in ihm zurückblieb, abwiegen, da denn das Gewicht des letztern, nach Abzug des Gewichts vom Seihepapier genau erkannt wird.

so legt man das Papier in die Form eines Trichters zusammen, bringt es in einen gläsernen Trichter und legt zwischen das Papier und die Seitenwände des Trichters Stroh, um zu verhindern, daß sich das Papier nicht unmittelbar und in seinem ganzen Umfange an den Trichter anlegt, wenn es angefüllt und feuchte worden ist.

Wenn man viel von einer Feuchtigkeit durchzuseihen hat, so hängt man eine Leinwand an die vier Winkel eines hölzernen Rahmens, mit der Vorsicht, daß selbige nicht gespannt sey und nachgeben könne. Man belegt das Innre von der Leinwand mit Papier, und gießt die Feuchtigkeit, die man durchseihen will, oben darauf.

Fast allezeit ist das zuerst Durchlaufende mehr oder weniger trübe. Man muß es daher, wenn es nöthig ist, noch einmal, ja noch zu wiederholten Malen in das Seihezeug gießen, bis man gewahr wird, daß die Feuchtigkeit vollkommen helle durchgeht.[i]) Dieses kömmt daher, weil die Löcherchen des Durchseihers, die Anfangs zu weit sind, sich durch das von der Feuchtigkeit verursachte Aufquellen kurz darauf verengern, oder zum Theil durch den Satz, der sich darüber legt, verstopfen.

E.

Eau de Luce. Lucienwasser. Aqua Luciae. Spiritus Salis Ammoniaci succinatus lactescens. *Eau de Luce. Eau de Lusse. Acqua de luce.* Das Eau de Luce ist eine Gattung flüchtiger Seife in flüssiger Gestalt, deren Geruch sehr stark und höchst durchdringend ist.

Diese Feuchtigkeit wird aus dem mit Kalche aus Salmiak bereiteten flüssigen flüchtigen Alkali und dem rectificirten Bernsteinöle zusammengesetzt, die man so untereinander mischt, daß ein Wasser von einer matten, weissen und

i) Oder wie Scopoli erinnert, so lange, bis die durchgeseihete Feuchtigkeit keinen Bodensatz mehr absetzt.

und milchichten Farbe daraus entsteht. Sie dient, wegen ihres lebhaften und reizenden Geruchs, bey Schlagflüssen, Erstickungen, Ohnmachten und andern dergleichen Fällen zur Erweckung der Lebensgeister.

Das Eau de Luce kann nur mit Hülfe einiger besonderer Handgriffe gemacht werden. Denn wenn man dabey stehen bleibt, daß man den flüchtigen Salmiakspiritus mit dem rectificirten Bernsteinöle vermischt und untereinander schüttelt, so entsteht zwar wirklich eine solche milchweisse Feuchtigkeit, wie man verlangt, allein diese Farbe ist von keiner Dauer. Sie verschwindet, wenn die Mischung ruhig steht, und zwar in ziemlich kurzer Zeit, entweder weil das flüchtige Alkali das Bernsteinöl völlig auflöst, wenn von selbigem wenig dabey ist; oder weil sich dieses Oel von den Theilen des flüchtigen Alkali losreißt, und sich von ihm abgesondert verbindet, welches geschieht, wenn es sich in ziemlich großer Menge dabey befindet. In beyden Fällen wird die Feuchtigkeit klar und durchsichtig. Nun besteht aber die Schönheit des Eau de Luce darinnen, daß es seine milchweisse Farbe beständig behält. Nach folgender Vorschrift kann man ein vortreffliches Eau de Luce machen.

Man nehme vier Unzen höchst rectificirten Weingeist, löse in selbigem zehn bis zwölf Gran weisse Seife auf, seihe diese Auflösung durch, löse hierauf in diesem mit Seife vermischten Weingeiste ein Quentchen rectificirtes Bernsteinöl auf und seihe es von neuem durch Löschpapier; mit dieser Auflösung vermische man den stärksten und durchdringendsten Salmiakspiritus, bis die Vermischung, die man in einer Flasche machen und so wie sie erfolgt herumschütteln muß, eine recht matte schöne milchweisse Farbe hat. Wenn auf der Oberfläche ein Rahm entsteht, so gieße man ein wenig ölichten Weingeist hinzu. Das Hauptwerk bey der Bereitung eines guten Eau de Luce kömmt, wenn sie gelingen soll, überhaupt darauf an, daß man ein kaustisches flüchtiges Alkali darzu nimmt, das so

stark und so rein von Phlegma ist, als es nur immer seyn kann.

Diese Vorschrift giebt der Herausgeber der französischen Uebersetzung von dem londner Apothekerbuche.[k]) Man findet sie in diesem Werke, welches schon an sich selbst sehr gut ist, das aber durch die häufigen Bemerkungen, Beobachtungen und Erfahrungen, die dem französischen Herausgeber eigen sind, höchst vortrefflich geworden ist.[l])

Eau de Rabel. Rabels Wasser. Aqua Rabelii. *Eau de Rabel.* Water of Rabel. *Acqua di Rabel.* Dies ist nichts anders, als die durch die Vermischung mit rectificirtem Weingeiste versüßte Vitriolsäure. Rabel, der Erfinder dieser Bereitung, welche ein in der Arzneykunst gebräuchliches Mittel geworden ist, machte dasselbe mit vielen Umständen und mit großen Kosten. Er suchte die Vitriolsäure bis in den Kiesen.[m]) Seitdem aber sein Mittel öffentlich bekannt gemacht worden ist, hat man diese Operation, wie sie es seyn sollte, ganz einfach gemacht. Man vermischt blos einen Theil Vitriolöl mit dreyen Theilen rectificirtem Weingeist, und läßt

k) Herr Poulletier de la Salle. S. Pharmacop. de Londres To. II. Paris, 1771. 4. p. 451.

l) Andre Vorschriften sind Th. I. S. 469 f. S. 301. ingleichen aus Demachy ebendaselbst in der Anmerkung angezeigt worden. Herr Malouin medic. Chym. B. I. 146. B. II. S. 307. vermischt mit jeder Unze eines recht starken ätzenden Salmiakgeistes sechs Tropfen weisses gereinigtes Bernsteinöl, welches in zween Scrupeln des besten Weingeistes aufgelöset worden ist. Ebenderselbe erinnert, das man es durch das Destilliren ganz helle machen könne, so wie das, welches aus Ryssel kömmt, wo es erfunden worden; daß aber das letztere seine Helligkeit wohl von den Hinwegnehmen des überflüssigen und sich scheidenden Oeles erhalten habe.

m) Er goß auf Kiese von Passy vier Queerfinger hoch siedendes Wasser, ließ sie mit Umrühren eine halbe Stunde lang kochen,

läßt alles in einem wohl verstopften Gefäße in Digestion stehen. Die Vitriolsäure wirkt auf alle Bestandtheile des Weingeistes, und verbindet sich während dieser Digestion mit denselben bis auf einen gewissen Punct. Hierdurch wird diese mineralische Säure geschwächt, aber nur zum Theil den das Eau de Rabel behält allezeit einen ziemlich beträchtlichen Grad von Säure. Man kann es als eine Art von versüßter Vitriolsäure ansehen.ⁿ)

Da diese Säure die Fasern und Gefäße auf eine merkliche Art gleichsam runzlicht macht, so hat sie eine zusammenziehende Wirkung, und als ein solches Mittel braucht man auch das Eau de Rabel in der Arzneykunst.ᵒ) Man verordnet es nicht für sich allein, weil es gar zu wirksam ist; sondern man verdünnt es mit einer schicklichen Feuchtigkeit, z. B. mit Tränken, Julepen und andern

kochen, stellte sie dann in einer irdenen Schüssel an die Luft, und begoß sie so lange mit dem Wasser, worinnen sie gekocht worden waren, bis dieses ganz verbraucht war und bis sie selbst zu Pulver zerfielen. Dieses Pulver kochte er, seihete die Abkochung durch, rauchte sie ab und setzte das Uebrige zum Anschießen hin. Das erhaltene Salz destillirte er wie den Vitriol und rectificirte das Uebergegangene über den Rückstand; endlich vermischte er diesen rectificirten Vitriolgeist mit zweymal so viel rectificirtem Weingeiste. S. Malouin medic. Chym. B. II. S. 318.

n) Es ist noch keine wirklich versüßte Vitriolsäure; denn die sauren Theile lassen sich durch ein hinzugegossenes Alkali gänzlich scheiden, welches mit dem wirklichen und guten bereiteten versüßten Vitriolsauren nicht geschieht. Pörner.

o) Auch als ein krampfstillendes, wie Hallers saure Tropfen welche aus gleichen Theilen Vitriolöl und Weingeist bestehen. Dippel empfohl sein ähnliches mit Scharlachkörnern, Safran oder Curcume gefärbtes und aus einem Theile Vitriolöle und sechs bis acht Theilen Weingeist bestehendes saures Elixir als ein fäulnißwidriges, kühlendes, Harn- und Griestreibendes, und in Gicht und Verstopfung der Monatszeit heilsames Mittel.

dern flüssigen Arzneymitteln, bis nur ein gelinder saurer Geschmack entsteht. p)

Eau seconde. Aqua fortis diluta, s. secundaria. So nennt man im Französischen ein Scheidewasser, das mit einer großen Menge von reinem Wasser geschwächt worden ist. Man bedient sich des schwachen Scheidewassers in verschiedenen Künsten, um die Oberfläche der Metalle und verschiedener Gattungen Steine zu reinigen, und zu andern Nutzungen dieser Art. q)

Edelerde. Terra nobilis. *Terre de Diamant.* Earth of Diamant. *Terra di Diamante.* Mit dem Namen **Edelerde** belegte Herr **Bergmann** diejenige Erde, die den Grundstoff einiger Edelsteine, und vorzüglich des Diamants ausmacht. Gemeiniglich sieht man dieselbe für eine Kieselerde an, weil diese Steine mit dem Stahle Feuer

p) Aechtes rabelisches Wasser muß gelbroth sehen und nicht nach Schwefel riechen. Herr Große bereitete sich damit eine Ambratinctur. Mit Cochenille verfälschtes riecht übel und schweflicht. Das sogenannte grüne rabelische Wasser besteht aus drey Kannen Wasser, worein man zwey Eyweisse, eine halbe Unze cyprischen Vitriol, und eben so viel von dem weissen und grünen Vitriole, ingleichen vom Alaune, vom Zuckerkante aber eine Unze gethan. Hierzu gießt man noch sechs Unzen Wegebreit- und eine Unze Rosenwasser, und nachdem man alles mit einer birkenen Ruthe wohl unter einander geschlagen hat, noch ein in vier Unzen Branntwein aufgelöstes Quentchen Kampfer. Die ganze Vermischung wird in einem zugemachten Kolben zwey Tage in heisser Asche digerirt. Es ist ein äußerliches blutstillendes und fäulnißwidriges Mittel. **Malouin med. Chym. B. II. S. 319 f.**

q) So brauchen die Kupferstecher zu ihren Aetzungen ein ungemein schwaches Scheidewasser; die Kürschner zum Braun- und Schwarzfärben, ingleichen zur Wegnahme des Fettes einiger Pelze. Die Hutmacher bedürfen das allerschwächste Scheidewasser, in welchem sie noch einem sechzehnten Theil Quecksilber auflösen, welche Composition sie sehr geheim halten.

Feuer geben, bey einem leichten Reiben electrische Eigenschaften äußern, dem Glase im äußerlichen Ansehen gleichen, und mit einer zureichenden Menge Alkali geschmolzen eben eine solche Kieselfeuchtigkeit liefern sollen, wie die Kiesel- Quarz- und Sandsteine. Allein Herr Bergmann,[r]) welcher fand, daß die Kieselerde sich noch in der Flußspathsäure auflösen läßt, vor dem Löthrohre mit dem mineralischen Alkali unter heftigem Aufbrausen zu einem durchsichtigen Glase zusammenfließt, und sich vom Borax und der Phosphorussäure nur langsam von letzterer sogar nur in sehr geringer Menge auflösen läßt, hingegen aber wahrnahm, daß die Erde des Diamantes in jeder Säure auf dem nassen Wege unauflöslich sey, daß sie sich in Borax und Phosphorussäure sehr gut auflösete, hingegen aber mit dem mineralischen Alkali weder aufbrausete, noch eine Vereinigung und Auflösung eingieng, daß sie endlich in offenem Feuer sich verflüchtigen oder verbrennen lasse, (S. Diamant) trennte dieselbe aus diesem Grunde von der Kieselerde und erhob sie zur Würde einer eigenen Erde. Die verschiedene Menge Eisenerde, welche mit selbiger vermischt ist, ist der Grund der mancherley Farben derselben. Andere Edelsteine, als der Rubin, Saphir u. s. w. bestehen aus Thon, Kiesel, Kalch und etwas Eisen. In neuern Schriften hat Bergmann diese Erde selbst weiter nicht erwehnt. Was er zuletzt von den Bestandtheile des Diamants dachte, davon s. oben S.

Einbalsamiren. Cadauera condire. Pollincire. Balsamare. *Embaumer.* Imbalm. *Inbalsamare.* Einbalsamiren heißt thierische Leichname vermittelst der Hinwegnahme des Leichtfaulenden und die Anbringung solcher Feuchtigkeiten oder trockner Stoffe, welche Fäulniß und Verwitterung von ihnen abhalten, so zurichten, daß sie der

r) Comment. de tubo ferrum §. 8. ingleichen dessen Anleitung zur Vorles. über die Chemie, §. 209.

der Luft lange Zeit mit Beybehaltung ihrer vorigen Gestalt und ohne zu verderben ausgesetzt werden können.

Schon in den ältesten Zeiten bemühete man sich thierische Leichname durch Einbalsamiren vor der Zerstörung zu schützen. Die alten Egyptier erhielten dadurch nicht nur die Leichname ihrer heiligen oder geweiheten Thiere (**Diodor, des Sicilianers,** Bibl. histor. Lib. I. c. 83. edit. Wesling. Amstelod. 1746. fol. To. I. p. 94.) sondern auch menschliche Körper, die man noch jetzt häufig auffindet und mit den Namen der ägyptischen Mumien belegt. Da die Einbalsamirung der menschlichen Leichname bey ihnen nicht auf einerley Weise verrichtet, sondern, wie, **Herodotus** (Hist. Lib. II. c. 86—88. ed. Gronov. Lugd. Bat 1715. fol. p. 118. sq.) und **Diodorus** (l. c. Lib. I. c. 91. To. I. p. 101. sq.) meldet, zu drey verschiedenen Preisen angestellt wurde, so ist es kein Wunder, daß die Urtheile über diese Mumien so verschieden ausfallen, und daß, wenn **Hunter** (S. Crells N. E. XI. S. 56 f.) sie für Werke der Täuschung ausgiebt, die nichts als mit pechdurchzogener Leinwand umwundne und bis zur Aehnlichkeit der Verstorbenen ausgestopfte Beingerüste seyn, **Bergmann** (Opusc. Vol. IV. p. 29.) selbige hingegen für Meisterstücke der Balsamirkunst erklärt, welches Lob gewiß alle diejenigen verdienen, an denen sich die Gesichtsbildung des Verstorbenen nebst Haut und Fleisch so gut erhalten haben, als sie Herr **Blumenbach** (S. Götting. Magazin der Wissensch. u. Litteratur herausgegeb. von G. C. Lichtenberg u. G. Forster Jahrg. I. St. I. Götting. 1780. 8. S. 109 ff.) und andre an einigen wahrnahmen.

Die theureste Einbalsamirung geschahe auf folgende Weise. Man durchlöcherte mit einem eisernen Werkzeuge das Siebbein; zog das Gehirn durch die Nase heraus; und füllte die Hirnschaale mehr oder weniger mit der Balsamirmasse an. Dann öffnete man vermittelst eines scharfen Basalts ohnweit den linken Darmknochen den Unterleib,

nahm aus selbigem und aus der Brust alle Eingeweide, außer dem Herzen und den Nieren heraus, wusch diese Hölen und die Eingeweide selbst mit phönicischem Weine aus, und füllte sie mit wohlriechenden Harzen und Gewürzen; legte sodann nach wiederzugenäheter Oeffnung den wohl abgewaschenen Leichnam in Natrum, worinnen er etwa dreyßig Tage oder länger bleiben mußte; endlich wusch man ihn rein und nachdem man den Körper mit einem Gummi oder Harze wohl überstrichen hatte, umwickelte man ihn mit baumwollenen Binden auf das sorgfältigste, und legte ihn in einem Sarg aus Sykomorusholze.

Auf eine wohlfeilere Art balsamirte man menschliche Leichen so ein, daß ohne Oeffnung des Unterleibs und ohne Herausnehmung der Eingeweide Cedernharz, vorzüglich durch den After, eingesprützt und sodann der Körper mit Natrum ausgetrocknet, zuletzt aber das in dem Unterleib gesprützte Cedernharz, mit den zerfressenen Eingeweiden weggenommen wurde.

Die wohlfeilste Art bestand bloß in der Abwaschung des Leichnams und der Einbeitzung mit Natrum, welches alles Fleisch zerfraß und nur Haut und Knochen übrig ließ.

Eigentlich verdient nur die erste Art den Nahmen einer wahren Einbalsamirung. Ueber die Balsamirmasse ist man nicht recht einig. Einige sehen sie für bloßes oder mit schwarzem Cedernöle versetztes Judenpech und folglich für Erdharz an, wie Herr Rouelle (S. Mem. de Par. 1750. p. 142. **und in Vandermonde** Recueil period. d'obss. de Med. etc. To. IV. p. 299 sqq.) **andre hingegen behaupten mit den Alten wie Herr Hardley** (Phil. Trans. 1764. p. 12.) **daß es Cedern- und andre Arten Pflanzenharz gewesen sey; und noch andre wie z. B. Belloni** (de admirab. op. antiqu. et. rer. susp. praestant. Par. 1553. 4. p. 28.) **und Blumenbach** (a. a. O. S. 128 f.) **geben zwar zu, daß wohl auch zu einigen wohlfeilern Mumien flüssiges Erdpech genommen, die**

bessern

bessern hingegen mit wohlriechenden Pflanzenharzen bereitet worden sind, wie denn Herr Blumenbach bey der chymischen Prüfung von zehn verschiedenen Mumien vom Judenpech keine, wohl aber von Pflanzenharzen offenbare Spuren gefunden hat. So viel aber ist gewiß, daß die zum Einbalsamiren gebrauchte Masse nicht bey allen Mumien die nehmliche gewesen (S. Büffon Allgem. Hist. der Natur Th. II. B. I. S. 189.)

Durch die bloße Einbeitzung mit verschiedenen Salzbrühen und durch die Anfüllung der Hölen des Körpers mit gewürzhaften Kräutern haben auch einige Neuere menschliche Leichname zu erhalten gesucht; allein diese sind zuverlässig nicht hinlänglich sie vor der Verderbniß zu schützen. Ludwig von Bils, der sich hierzu einer nicht bekannten Salzfeuchtigkeit bediente (S. Hallers Bibl. anatom. To. I. p. 459 sq.) brachte nichts Ausdaurendes hervor und Gabriel Clauder, der aus einigen an Thieren angestellten Versuchen sich und andern sehr viel von einer Mischung der Pottaschenauflösung mit Salmiak oder von dem milden Salmiakgeiste versprach, hat seine Kunst nie an menschlichen Körpern versucht. (S. dessen Meth. balf. corp. hum. etc. Altenb. 1679. 4. p. 156 sqq.) Dergleichen mit Salzlaugen durchdrungene Körper sind gewiß eben so zerstörbar an der Luft, als die mit vitriolischem Wasser in dem fahlunschen Gruben bis zur steifen Härte durchdrungene Leichname einiger verunglückter Bergleute es waren, deren Bergmann (Opusc. Vol. IV. p. 220.) gedenkt und die, als sie der freyen Luft ausgestellt wurden, allen Halt verloren und zerstöret wurden.

Die neueste Art, Leichen dauerhaft einzubalsamiren, welche, da nach selbiger zubereitete Körper sich wirklich glücklich erhalten haben, mehr als jede andre weniger bestätigte hier angeführt zu werden verdient, rührt von Doctor William Hunter her; und diese ist kürzlich wie sie Herr Doctor Aug. Chr. Reuß in Crells N. E. X. 56 ff. mitgetheilt hat, folgende. Sobald der einzubalsa-

balsamirende Leichnam steif und hart geworden ist und ehe er noch Kennzeichen der eintretenden Fäulniß äußert, wird derselbe mit warmen Wasser abgewaschen; dann in einer Weiche die Pulsader entblößt und geöffnet und durch die Oeffnung in selbige eine Mischung von zween Theilen Chamillenöle, acht Theilen Lavendelöle und sechzehn Theilen Rosmarinöle, oder auch nur bloßes Terpenthinöl, dem man jedoch, wenn es beliebt, etwas Rosmarin- und Lavendelöl, ja der Farbe wegen auch etwas mit Terpenthin versetzten Zinnober zusetzen kann, mit so viel Gewalt, daß die kleinsten Schlagadern, ja selbst das Zellgewebe damit angefüllt werde, eingesprützt. Nach einiger Zeit werden alle Eingeweide der Brust und des Unterleibes, mit Zurücklassung des Stammes der großen Pulsader, des Mastdarms und bey Frauenzimmer der innern Zeugungstheile herausgenommen; die Gedärme von ihren Unreinigkeiten sorgfältig gereiniget, die andern Eingeweide aber, so wie das Gehirn, welches jedoch aus dem Hirnschädel herauszunehmen nicht unumgänglich nöthig ist, in oft zu verändernden trocknen Tüchern abgetrocknet; der Körper aber durch starkes von oben und unten nach der Mitte zu veranstaltetes Reiben soviel als möglich von dem Blute und dem in die Gefäße eingesprützten Oele entledigt; damit zu wiederholten Malen in das System der grossen Pulsader, nach unterbundenen Brust- und Unterbauchspulsadern und andern zerschnittenen größern Blutgefäßen Antheile von einer fäulnißwidrigen Feuchtigkeit eingesprützt werden können, welche aus sechs Pfund Terpenthinöle, fünf Unzen Terpenthin, eilf Unzen Zinnober, zwey Unzen Kampfer und drey Pfund starken Weingeist zusammengesetzt ist. Mit eben dieser Feuchtigkeit werden auch die abtrocknenden fleischichten Theile fleißig bestrichen und die Gefäße der herausgenommenen Eingeweide angefüllt, die man sodann wiederum in ihre natürliche Lage bringt, dergestalt, daß unter, zwischen und über dieselben von einem aus zehen Pfund gelben Harze oder Pech, sechs Pfund

Salpeter und fünf Unzen zerriebenen Kampfer bestehenden Pulver soviel gestreuet wird, daß alle Zwischenräume damit völlig angefüllt werden.

Nachdem sodann noch etwas von der obgedachten Feuchtigkeit in die Höhle der Brust und des Bauches gegossen worden ist, wird die Haut wiederum zugenähet; Mund, Hals, Schlund und Luftröhre durch Einsprützen gereinigt, und sodann nebst den Ohren, Nasenlöchern, After und Geburtstheilen ingleichen den ausgeleerten Augenäpfeln und den Augenwinkeln mit dem nur erwähnten Pulver wohl ausgefüllt; die ganze Oberfläche des Körpers aber nach vergängigem Abwaschen und Abtrocknen mit Kampferweingeiste und zuletzt mit Rosmarin- und Lavendelöle stark eingerieben.

Um endlich alle Feuchtigkeit von dem Körper wegzuschaffen, wird der neueinbalsamirte Körper in einen Sarg auf gebrannten und feingeriebenen Gyps gelegt, dergestalt, daß der Gyps denselben bis zur Hälfte hoch an allen Seiten wohl bedeckt, auch neben denselben Stücken Kampfer gelegt und mit flüchtigen Oelen angefüllte offne Gläser reihenweise gesetzt und der Sarg mit einem wohlpassenden Deckel verschlossen, in welchem ein großes Glas eingekittet ist. Der Gyps braucht erst nach vier Jahren wieder erneuert zu werden und kann endlich, wenn der Körper ganz ausgetrocknet ist, gänzlich wegbleiben.

Auf ähnliche Weise könnte man gewiß auch thierische Körper für Naturalienkammern erhalten; allein man begnügt sich mit der wohlfeilern und hinlänglich unterrichtenden Ausstopfung ihrer Häute, die man durch eine reichliche Einstreuung von Arsenik oder einem Gemische aus Arsenik, Alaun und wenn sie groß sind, gesiebter Asche und durch hinlängliches Abtrocknen vor Fäulniß und Würmern schützt; indem man übrigens die Orte, wo die Haut nicht bequem abgesondert werden kann, erst durch eingebrachten Kampfergeist und Terpenthinöl und dann durch Arsenik austrocknet und dauerhafter macht. Bey Vögeln rühmt Buck-

ham (S. Rozier Iourn. de phys. 1773. Aout. p. 150 sq. u. in Crells N. E. XI. S. 177.) seiner aus Terpenthin, dessen Oele und Kampfer bereiteten Firniß und seine trockne Beize aus einem Theile Biesam und Sublimat zween Theilen Salpeter, Alaun und Schwefelblumen und vier Theilen schwarzen Pfeffer und grob gestampften Tobacke; Chaptal hingegen (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVII. p. 61.) den vitriolischen Aether, den er in die Hirnschaale und in die ausgeleerten Därme einsprützt. Die Aufbewahrung einzelner weicher thierischer Theile oder ganzer kleiner Thiere in Weingeiste verdient den Namen einer Einbalsamirung zwar nicht; indessen will ich hier nur bemerken, daß um solchen Theilen und Körpern ihre Farbe und Weichheit zu erhalten, dem Weingeiste Wasser und ein Fünftel Salmiakgeist zugesetzt werden müsse. L.

Einbeitzen. Einquellen. Einweichen. Maceratio. *Macération.* Maceration. *Macerazione.* Das Einquellen oder Einbeitzen besteht darinnen, daß man die Körper kalt in irgend eine Feuchtigkeit taucht, um sie zu erweichen, zu durchdringen und aufzuschließen, oder auch einige Bestandtheile von selbigen aufzulösen. Diese Operation ist wesentlich die nämliche mit der Digestion; sie ist von dieser nur darinnen unterschieden, daß sie ohne die Beyhülfe einer andern Wärme, als die von Natur in der Luft ist, vollbracht wird. Man zieht das Einbeitzen allemal der Digestion alsdenn vor, wenn die Wärme unnütze, oder der Operation, die man machen will, hinderlich ist. Wenn man zum Beyspiel die harten und holzichten gewürzhaften vegetabilischen Materien in der Absicht, um sie zu erweichen und aufzuschließen, eintaucht, damit das wesentliche Oel derselben um desto leichter gewonnen werden könne, so muß dieses in der Kälte durch das Einbeitzen, aber nicht durch die Digestion geschehen, indem auch die geringste Wärme im Stande ist, einen großen

Theil

Theil des Spiritus Rector zu zerstreuen, den man allezeit so viel als möglich zu erhalten suchen muß, weil er das wesentliche Oel besser macht und die Menge von selbigem vermehrt. [e])

Eis. Glacies. *Glace.* Ice. *Ghiaccio.* Gemeiniglich nennt man das gefrorne Wasser so. [f]) Der französische Name Glace aber wird auch den großen Tafeln von schönem weissen künstlichen Krystall oder Glase beygelegt, deren man sich zur Verfertigung der Spiegel, der Gläser und dergleichen und zu andern Nutzungen bedient. Dieser Name kömmt von der äußerlichen Aehnlichkeit her, welche dieses krystallinische Glas mit dem wirklichen Eise oder gefrornen Wasser hat.

Eisen. Ferrum. Mars. *Fer. Mars.* Iron. Mars. *Ferro. Marte.* Das Eisen ist ein Metall von einer weissen, bläulichten, dunkeln Farbe, die ins Graue fällt [t]) Es ist das härteste unter den Metallen; dasjenige, das am

e) Das Einweichen und die Digestion sind oft nicht sehr verschieden, wiewohl man eigentlich unter dem Einweichen nichts anders versteht, als daß, wenn eine Feuchtigkeit auf einen festen Körper gegossen wird, derselbe durch die eingedrungenen flüssigen Theile einen schwächern Zusammenhang bekömmt, und weicher, oder biegsamer, oder zärter und dünner wird; da hingegen unter der Digestion dieses zu verstehen ist, daß man eine flüssige und feste Substanz oder zwey flüssige Substanzen mit einander vermischt, und eine Zeit lang ruhig hinstellt, um dieselben durch einander aufzulösen und zusammen zu vereinigen. Pörner.

f) S. von des Eises Entstehung und Eigenschaften den Artikel Wasser.

t) Es finden sich unter dem Eisen mancherley Unterschiede die theils von der Bearbeitung, theils von den Erzen abhangen, woraus es erhalten worden ist. Man unterscheidet zuerst das Guß- und das Stangen- oder geschmiedete Eisen; ersteres ist zunächst aus den Erzen ausgeschmolzen worden, aber allezeit hart und brüchig. Letzteres wird durch öfteres Glühen zwischen Kohlen und durch Hämmern zäher und geschmeidiger

am meisten elastisch ist, und, wenn man die Platina aus- nimmt, sich am schwersten schmelzen läßt. *) Dieses Metall besitzt nach dem Golde in seinen Theilen die meiste Zähigkeit. Ein Eisendraht, der im Durchschnitt den zehnten Theil von einem Zolle beträgt, ist im Stande, ehe er reißt, ein Gewicht von 450 Pfund zu halten.

Nach dem Zinne ist das Eisen das leichteste unter den Metallen. Es verliert im Wasser einen siebenten oder ach- ten

diger. Außer den von der Gestalt seiner Ausschmiedung her- genommenen Eintheilungen in Bund-Band-Ring-Platt- eisen u. s. w. (S. Scheffers chem. Vorles. S. 555.) theilt man das geschmiedete Eisen vorzüglich in das rothbrüchige, kaltbrüchige und geschmeidige ein. Das rothbrüchige ist in der Kälte und beym Weißglühen geschmeidig, beym Roth- glühen spröde, äußerlich gefleckt, im Bruche dunkelgrau, wenig glänzend, nicht faserichte; läßt sich kalt gut feilen; läuft unter der Feile blau an; rostet leicht an der Luft; schweiß- set im Feuer gut, taugt weder zu Küchengeräthe, weil es die Brühe schwärzet und den Geschmack der Speisen verdirbt, noch zu Oefen, die immer übel riechen; wird aus geschwe- felten Kiesen und Erzen erhalten, und hält ohne Zweifel viel Schwefelsäure. Das kaltbrüchige ist im Rothglühen ge- schmeidig, in der Kälte und beym Weißglühen brüchig; im Bruche silberweiß, doch bläulicht, grobäugig, grobglänzig, wenig oder gar nicht faserichte, härter als das vorige; nimmt eine bessere Politur an, wird nicht leicht von Speisen ange- griffen, schickt sich zu Oefen vortrefflich, kömmt aus Moor- und Seeerzen, und hat seine kaltbrüchige Eigenschaft, wie neuere Beobachtungen erweisen, von dem in geringer Menge eingemischten Wasser- oder phosphorgesäuerten Eisen. S. Bergmann Op. III. 115 ff. Meyer in Crells Ann. 1784. B. I. S. 195 ff. Klaproth ebendas. S. 390 ff. Das geschmeidige Eisen, welches aus Dürrerzen erhalten wird, ist in der Kälte sowohl als in der Wärme zähe und geschmeidig, im Bruche glänzend, dunkelgrau, scharf, fa- sericht und gleichsam haaricht. Man sehe überhaupt von diesem wichtigen Metalle Simon Rinmanns Versuch einer Geschichte des Eisens B. I. u. II. Berl. 1785. 8.

*) Auch das Metall des Braunsteins fließt schwerer als Eisen. S. den Artikel Braunstein.

ten Theil seines Gewichts.[v]) Ein Cubicschuh geschmiedetes Eisen wiegt 580 Pfund.

Das ganz reine Eisen ist so geschmeidig, daß es in Faden gezogen werden kann, die so fein wie Haare sind.[w]) Es ist aber zu merken, daß alle diese Eigenschaften des Eisens nach den verschiedenen Arten desselben vielen Veränderungen in Rücksicht des größern oder geringern Grads unterworfen sind. Es kömmt dieses nicht sowohl daher, daß es mehrere wesentlich von einander verschiedene Gattungen des Eisens gäbe, als vielmehr daher, weil dieses Metall oft eine mehr oder weniger große Menge einer unmetallischen oder wegen der Schwierigkeit sein Erz vollkommen zu schmelzen nicht zu Metall gewordenen Erde zwischen seinen Theilen enthält. S. Eisenerz und Erze, deren Bearbeitung.[x])

Das Eisen ist die einzige in der Natur bekannte Substanz, welche von dem Magnet angezogen wird, und selbst zu einem Magnet, der andres Eisen anzuziehen fähig ist, werden kann. Diese Eigenschaft dient darzu, daß man das Eisen in Vermischungen, da es selbst wenig merklich

 ist

v) Die specifische Schwere des Gußeisens beträgt 7,100, die vom geschmiedeten steigt bis zu 7,795, (Bergmann Anm. zu Scheffers chem. Vorl. S. 554 f.) ja bis zu 8,000. (Wallerius phys. Chym. Th. II. Abth. 4. C. 21. §. 3. S. 286. Rinmann a. a. O. B. I. S. 71.)

w) Man pflegt sogar Perücken aus Eisendraht zu machen. Herr Rinmann hat, wie Bergmann a. a. O. 557. meldet, gefunden, daß ein Pfund Eisen ohngefähr eine schwedische Meile lang ausgezogen werden kann. Zu Blechen läßt sich das Eisen nicht so dünn, als Gold, Silber, Kupfer und Zinn ausdehnen.

x) Außer der Beymischung fremder unmetallischer Dinge kann auch an der Ungeschmeidigkeit und Sprödigkeit des Eisens die Einmischung fremder Metalle, ingleichen der, die innere Lage und Ordnung seiner Theile mannichfach abändernde verschiedene Grad der Hitze, dem das Eisen ausgesetzt werden, Schuld seyn. (S. Rinmann a. a. O. B. I. S. 297—307.

ist, entdecken und sogar scheiden kann, wenn es nur neben andern Körpern da liegt, ohne mit ihnen zusammenzuhängen. Auch mit einigen andern Metallen verbunden behält es diese Eigenschaft. Henkel sagt in seiner Kieshistorie, y) daß sogar das mit zween Theilen Kupfer versetzte Eisen noch von dem Magnet gezogen werde. Seine Fähigkeit angezogen zu werden kann auch verhältnißmäßig unendlich geringe werden. Denn die Naturforscher, welche genaue Beobachtungen mit dem Compaß angestellt haben, haben sich überzeugt, daß sie selten recht richtig ausfallen, wenn die Magnetnadel in einer metallnen Büchse eingeschlossen und aufgehangen wird. Uebrigens zerstört der mit dem Eisen verbundne Schwefel die magnetische Kraft desselben. z)

Das Eisen ist ein sehr zerstörbares Metall. Die verbundne Wirkung der Luft und des Wassers und wahrscheinlicherweise des in diesen flüssigen Substanzen enthaltenen Gas, verwandelt die Oberfläche desselben geschwind in einen gelblichten Rost oder Kalch, der fast alles sein Brenn-

y) S. 411. und folgende Seiten, wo Henkel auch anzeigt, daß das Eisen, welches mit Gold, Silber, Zinne, Zinke, Wißmuth oder mit Arsenikkönig zusammengeschmolzen worden, ebenfalls noch vom Magnete sich anziehen lasse, daß aber der Spießglaskönig dem Eisen die magnetische Kraft entziehe. Vielleicht rührte dieses von dem im Spießglaskönige noch immer befindlichen Schwefel her, oder vielleicht untersuchte Henkel bloß den durch Eisen ausgeschmolzenen Spießglaskönig, der nur sehr wenig Eisen enthält. Rinmann (a. a. O. B. I, S. 109) fand ein Gemisch aus gleichviel Eisen und Spießglaskönig wirklich magnetstrebend. Auch magnetisirter Eisenfeile dürfen also die Aerzte nie trauen; denn sie kann nicht nur noch fremde Metalle chymisch mit sich vereinigt, sondern auch bloß äußerlich anhängende fremde Theilchen, die mit aufsteigen, enthalten.

z) Sobald es dadurch zum Rohstein oder vererzt wird. Die Uebersetzung mit Arsenik oder Arsenikkönig, oder mit Braunsteinkönig macht das Eisen ebenfalls unfolgsam für den Magnet.

Brennbares verloren hat und nichts als eine der metallischen Eigenschaften beraubte Erde ist, die er nicht anders wieder erhalten kann, als wenn er sich aufs neue mit dem brennbaren Wesen verbunden hat. Jedermann weiß, wie sehr das Eisen durch den Rost zerstört wird, wenn es der feuchten Luft ausgesetzt ist.[a]) Der Eisenrost heißt, so wie alle andre Kalche dieses Metalls, **Eisensafran. Eisenkalch.**

Das bloße Wasser scheint sogar ohne Beyhülfe der Luft im Stande zu seyn bis auf einen gewissen Punct auf das Eisen zu wirken, ohne ihm wirklich seinen brennbaren Bestand-

a) In trockner und warmer Luft bleibt geschliffen Eisen blank; bey abwechselnder Wärme und Kälte wird es so, wie in nasser Luft rostig. Um es wider den Rost zu schützen, überzieht man es, wenn es auf die Erhaltung seines natürlichen Ansehens nicht abzweckt, mit Metallen, Firnissen oder Schmelzwerk; oder überstreicht vorzüglich schwarzes Eisen nach mässiger Anwärmung mit Oelen, oder läßt es in heissem Sande oder auch bey anderes angebrachter Hitze, wohl auch noch vorher mit Baumöl heiß überstreichen, blau anlaufen; oder man läßt daraus bereitete Waaren, z. B. Schießgewehr, nachdem sie sattsam polirt und trocken gerieben worden, durch Ueberstreichen mit einem Gemisch aus Baumöl und Spießglasbutter, Hinstellung in ein mäßig warmes Zimmer bis zur dunkelbraunen Rosthaut, Bestreichen mit Baumöl in der Wärme und so lange, bis nichts mehr abschmutzt, fortgesetztes Reiben mit einem wollenen Lappen bruniren oder bronziren. Soll aber das Eisen auch sein eigenes Ansehen und seinen Glanz behalten, so ist die Härtung oder Verstählung der Oberfläche; das Einpacken in trockne harzreiche Sägespäne; das Einwickeln in hellblaues oder durchfirnißtes Papier; das Einschmieren mit milden und durch hineingegossenes Bley oder durch Kochen mit säurebrechenden Dingen ausgesüßten Oelen, bey einer so großen Wärme, daß die Hand das Eisen noch leiden kann; und endlich das bleyfarbenbelzen der Schießgewehre mit Pechöl bey mäßiger Wärme. Stahl und kaltbrüchiges Roheisen halten sich gegen den Rost besser als rothbrüchiges Roheisen. S. Rinmann a. a. O. B. I. S. 44—59. B. II. S. 160 ff.

standtheil zu entziehen[h]) jedoch theilt es dasselbe beträchtlich und verwandelt es in sehr feine Theilchen. S. Eisenmohr.[c])

Vielleicht hat auch die gasartige Substanz, die in der Luft enthalten ist, und davon das Wasser nicht gänzlich leer ist, an diesen Veränderungen des Eisens, die man der Wirkung der Luft und des Wassers zuschreibt, vielen Antheil. Man wird aber denselben wohl nicht anders als durch schwer anzustellende und ziemlich ins Feine fallende Versuche genau bestimmen können.[d])

Das Eisen widersteht dem stärksten Feuer[e]) der gewöhnlichen Oefen ohne zu schmelzen; allein es verbrennt und

b) Etwas verliert es immer, wie denn, wenn Eisenfeile mit reinem Wasser hingestellt worden, sich allezeit theils fixe, theils brennbare Luft entbindet, dergleichen mit Kalchwasser digerirte Eisenfeile nicht geben (Rinmann a. a. O. B. II. S. 168 ff. de la Metherie in Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 25. Mit Wasser befeuchtete Eisenfeile vermindert die Luft (Scheele von Luft und Feuer §. 53.

c) Bohn (Diss. phys. chem. V. §. 6.) versichert, daß ein mit Eisenfeilspänen lange gekochtes Wasser einen vitriolischen Geschmack erhalte, und wenn es abgeraucht werde, ein Salz wiewohl in geringer Menge gebe. Gußeisen soll im Meerwasser weich und zu einer Art von Bleyerz verwandelt werden. (Merzer in K. V. A. H. 1743. Crells N. A. IV. 49.) Wasserdämpfe durchbohren endlich bey anhaltender Hitze das Eisen und bringen es zum Rosten. S. Priestley V. u. Beob. über Naturlehre. Leipz. 1780. 8. S. 311.

d) Frischer Bohrspan oder recht reiner, beym Eisenbohren erhaltener Eisenstaub, mit fixer Luft in eine wohlverstopfte Flasche einige Monate gesperrt, hatte einige fixe Luft in sich gesogen und beym Oefnen enthielt die Flasche nur verdorbene Luft. Reine Feilspäne rosteten in einem offnen trocknen Glase, wohinein immer Luftsäure getrieben wurde, nicht. Mit Wasserdämpfen aufsteigende Luftsäure entbindet aus dem Eisen brennbares Gas, und luftgesäuertes Wasser mit Eisenfeile, die in Leinwand gebunden worden waren, zeigte offenbare Spuren eines aufgelösten Eisens.

e) Bey der Erhitzung läuft das glattpolirte Eisen nach dem verschiedenen Grad der Wärme mit Zutritt der Luft mit mancher-

und verkalcht sich leicht.f) Es verwandelt sich sodann in eine erdichte Materie, welche mehr oder weniger röthlicht oder schwärzlicht ist, und zusammenziehender Eisenkalch, Crocus martis adstringens, genennt wird. Dieser Eisenkalch ist nichts anders als die eigene Erde des

Eisens;

mancherley Farben an. In der Schmelzhitze vom Zinne licht- oder habergelb; in der Siedehitze am Leinöl oder Quecksilber brand- oder goldgelb; in der Schmelzhitze von Wismuth gelbroth, ja karmoisin; in der Schmelzhitze von Bleye durch alle vorige Farben bis zum Hellenviolett, dann bis zum Purpurroth, ja bis zum Dunkelblau; in der Schmelzhitze des Zinkes, durch alle vorgenannten Farben in erzählter Ordnung bis zum Lichtblauen und endlich bis zum Meergrünen; in noch stärkerer Hitze aber wird das meergrünangelaufene wieder mattglänzend weiß. Bey noch stärkerer Erhitzung kommen alle die vorigen Farben matter und schnellvergänglicher in obgedachter Ordnung wieder, aber die meergrüne erscheint nun stärker und dauerhafter. An blau angelaufenen Eisen bemerkt man, daß unter dem Blauen das Eisen violett, unter dem Violetten roth, unter dem Rothen gelb, unter dem Gelben eisenfarben erscheint. Dieses mannichfaltige Anlaufen rührt von dem, beym Zutritte der Luft in der Oberfläche verdünstenden Brennbaren und der veränderten Stellung der Theile, die die Oberfläche ausmachen her. Uebrigens läuft nicht jede Art Stahl- Roh- und Schmiedeeisen bey einerley Grad der Hitze auch einerley Art an. Nach der verschiedenen Farbe bestimmt sich auch die Härte. Sehr harde stählerne Werkzeuge läßt man gelb; horn- und holzschneidende violett; sehr federkräftige hochblau anlaufen. Man sehe hiervon mit Mehreren Rinmann a. a. O. B. I. S. 142-161. Während dem Anhitzen dehnt sich das Eisen immer mehr aus. Nach dem Farbenwechseln fängt es bey stufenweise vermehrter Hitze erst braun, dann dunkelroth, dann lichtroth und endlich weiß zu glüen. Roheisen und Stahl glüen bey einerley Hitze zeitiger als weiches Eisen.

f) In verdeckten Gefäßen kann das Eisen lange geglühet werden, ohne daß es sich verkalcht. Kunkel (Laborat. chem. Hamburg, 1738. 8. S. 364.) sahe es nach vierwöchentlichem Glasofenfeuer noch derb und glänzend; aber in der Mündung des Ofens, wo die Luft hinzu kam, binnen acht Tagen aufgeschwollen und verkalcht.

Eisens, die durch die Verbrennung oder Verkalchung größtentheils ihres Brennbaren beraubt worden ist.[g])

Wenn dieses Metall so sehr als möglich, das ist, bis zum recht glänzenden Weißglühen erhitzt wird und auf dem Puncte ist zu fließen,[h]) so hat es das völlige Ansehen eines von einer lebhaften und glänzenden Flamme durchdrungenen verbrennlichen Körpers: und in der That brennt der entzündliche Bestandtheil dieses bis auf diesen Punct erhitzten Metalles wirklich auf eine merkliche Art.[i]) Eine große Menge lebhafter und glänzender Funken springen

g) Roheisen verwandelt sich beym Braunrothglüen in freyer Luft in solchen Eisensafran. **Rinmann** a. a. O. B. I. S. 169. §. 56. 4.

h) Es fließt ohngefähr im 880ten Grade nach Celsius Thermomether. **Bergmann** Anm. zu Scheffers chem. Vorl. S. 558.)

i) Eisenfeilspäne in die Flamme eines Lichts geworfen brennen mit einem leuchtenden Scheine. (**Wallerius** a. a. O. S. 290.) Da bey dem Glüen Brennbares verdunstet und Luft eingesogen wird, so wird die Oberfläche des Eisens nach und nach mit einer noch zusammenhängenden aber gleichsam schwammiger Schlackenhaut überzogen, welche man so lange sie an dem Eisen unverändert hängt Glüespan, wenn sie bey starker Hitze schwammicht verglaset worden ist, **Eisenschlacke** oder **Hammerschmidschlacke** und zwar insonderheit die löchricht graue **Rolack**, die dichte schwarze aber **Frischschlacke**, wenn sie endlich beym Hämmern von Eisen abgesprungen ist, **Hammerschlag** oder **Schmiedesinter** zu nennen pflegt. Das noch mit Glüespan bedeckte Eisen wiegt nun mehr, als vor dem Einlegen, sondert man aber den Glüespan ab, so findet man am Gewichte einen beträchtlichen Abgang. Dieses Abbrennen ist bey kaltbrüchigen Schmiedeeisen am stärksten, bey geschmeidigern oder Zäheisen etwas geringer, noch geringer beym Stahl und am geringsten beym dunkelgrauen Roheisen. Langsamere, stärkere und gleiche Erhitzung, eine größere Oberfläche des Eisens, Steinkohlen, Torf- und Flammenfeuer und die oft wiederholte Absonderung des Glüespans vergeschwindern das Abbrennen; schnelles Glüen, Einhüllen in brennbare Stoffe, Abhaltung der Luft durch Umgeben mit Glaß, Sand, Asche, Kalch, Braunstein,

gen davon auf allen Seiten herum, und verbrennen mit einer Art von Knistern.[k]) Ich habe Eisen dem Brennpuncte eines großen Brennspiegels ausgesetzt; es schmolz geschwind, wallte auf und gab einen brennenden Rauch von sich, welcher in seinem untern Theile eine wirkliche Flamme war; zuletzt fand man es in eine Art schwärzlichter und verglaster Schlacke verwandelt. Alle diese Wirkungen haben wir in der Folge auf eine noch weit merklichere Art mit dem großen Brennglase des Herrn de Trudaine beobachtet. Man weiß, daß die Funken, welche aus einem mit dem Stahl geschlagenen Feuersteine herauskommen, nichts anders sind als Eisentheilchen, welche durch das heftige Reiben entzündet worden sind; und daß sie auf Papier aufgefangen und mit einem Vergrößerungsglase betrachtet, wie Eisenschlacken oder Hammerschlag aussehen.[l])

Alle Säuren lösen das Eisen auf und bringen mit diesem Metalle besondre Erscheinungen hervor.[m])

Wenn

stein, Kochsalz, Schlacke u. s. f., ingleichen Holzkohlenfeuerung verringern es. Eiserne Oefen und Gefäße schützt man wider das Abbrennen durch Beschlagen (S. Klebewerk) und Emailliren (S. Schmelzwerk) Rinmann a. a. O. B. I. S. 165 ff. In langsamern, anhaltenden starkem Glüen, ohne Zutritt der Luft, wo das Brennbare nicht frey ausdünsten kann, verkohlt sich das Eisen gleichsam zu Reißbley (Plumbago) Rinmann a. a. O. B. I. S. 205.

k) Dieses Herumspritzen heller electrischer Funken, welche ein sehr glüendes Eisen in der Luft, oder beym Schütteln und Hämmern von sich giebt, nennt man Schweißen oder Schwitzen. In Brennpunkte einer Glaslinse beym Zutritt der freyen Luft geschmolzenes Schmiedeeisen versprüete mit Zischen und Krachen dergleichen Funken weit von sich (Priestley Vers. u. Beob. über Naturl. B. III. S. 69 f.

l) Von dieser Art war auch das, was von dem innerhalb dephlogistisirter Luft im Brennpuncte einer Glaslinse geschmolzenen Eisen, mit Einsaugung eines Theils obgedachter Luft abgesprungen war. S. Priestley a. a. O. S. 68.

m) Es entbindet sich hierbey, das reducirende Brennbare des Eisens und erscheint als brennbares Gas, oder wenn zur Auflösung

Wenn man Eisenfeilspäne in eine Phiole thut und eine genugsame Menge schwache Vitriolsäure darauf gießt, um die Auflösung desselben zu erhalten, so wird man finden, daß sich dieser Feilstaub mit Hitze und Aufbrausen auf-

lösung Salpetersäure angewendet wird, als Salpetergas. Bergmann (de analysi Ferri §. 3. in Op. Vol. III. p. 8 sqq.) u. Rinmann (a. a. O. B. II. S. 179 ff.) haben in pnevmatisch-chymischen Gefäßen die Auflösung des Eisens in der Absicht angestellt, um aus der sich entbindenden Menge des brennbaren Gas die Menge des in verschiedenen Eisenarten enthaltenen Brennbaren zu bestimmen und gefunden, daß Roh- oder Gußeisen das wenigste, Stahl etwas mehr und Stab- Stangen- oder Schmiedeeisen das meiste enthalte. Durch Fällung des Silbers aus seinen Auflösungen mit Eisen und Vergleichung der Gewichte des Niederschlages und des niederschlagenden Eisens, fand Bergmann, daß wenn die Menge des in einem Centner Silbers enthaltenen Brennbaren durch 100 bezeichnet, die im Centner Eisen enthaltene Menge Brennbares sich durch 342 bezeichnen lasse (vid. diss. de diversa phlogisti quantitate in metallis in Opusc. Vol. III. p. 151.). Die absolute Menge des Brennbaren hingegen, welches in einem Centner Eisen enthalten ist, und welche Kirwan (S. Vers. u. Beob. über Phlogist. rc. St. 2. S. 71.) nach der beym Artikel Metalle näher anzugebender Art, beym Eisen auf 14,67 setzte, billig aber, da er Bergmanns obgedachte Bestimmung der relativen Menge des Brennbaren im Eisen gemäß statt 233. hätte 342. in der Rechnung schreiben sollen, auf 21,53 zu setzen hatte, setzt Bergmann (Opusc. Vol. IV. p. 480.) auf 2,5. Ebenderselbe hat auch die Menge des Wärmestoffs in Eisen nach der Erhitzung, welche bey Auflösung dieses Metalles in Scheidewasser erfolgt, zu bestimmen gesucht und sie im Roheisen zwischen 10 bis 26. im Stahle zwischen 37 bis 57. im Stabeisen aber zwischen 61 bis 68. befunden. (S. Opusc. Vol. IV. p. 84 sqq.) Hiermit stimmen auch Rinmanns (a. a. O. B. II S. 210.) Versuche überein. Herr Grignon (Analyse du fer par Mr. *T. Bergmann* trad. en François Par. 1783. 8.) setzt im weissen Roheisen auf 150 Theile Wärmestoff gegen 50 Brennbares; im grauen 140. gegen 60; im schwarzen 135. gegen 65. im Stahle 110 gegen 90; im geschmeidigen Eisen 100. gegen 100. im rothbrüchigen 95. gegen 105. im kaltbrüchigem aber 105. Wärmestoff gegen 95. Brennbares.

auflöst. Die Vitriolsäure nimmt dem Eisen, das sie auf diese Art auflöst, eine große Menge seines brennbaren Wesens. Denn die Dämpfe, welche aus dieser Auflösung in die Höhe steigen, sind so mit Brennbarem angefüllt, daß sie selbst sehr entzündlich sind. Man kann einen Versuch machen, der diese Wahrheit den Augen deutlich macht. Man verstopfe die Oeffnung der Phiole dreyßig bis vierzig Secunden lang mit dem Finger; man bringe hernach an die Oeffnung der Phiole ein angezündetes Licht; sobald man sie aufmacht, wird man auch die ganze Phiole inwendig augenblicklich mit Flamme angefüllt sehen, und zugleich wird ein starker Knall erfolgen. Dieser Knall würde die Phiole ohnfehlbar in Stücken zerschlagen, wenn man den Versuch mit einer etwas beträchtlichen Menge Materie z. B. mit acht oder neun Unzen Feilspänen machte und wenn der Hals der Phiole weder zu enge noch zu weit wäre. Man kann diese Entzündung und diesen Knall vielmal hintereinander wiederholen, so lange die Auflösung mit einer gewissen Lebhaftigkeit erfolgt, und wenn man die Phiole nach dem Knall offen läßt und die Dämpfe wieder anzündet, so fahren sie fort, an der Oeffnung dieses Gefäßes mit einer bläulichten und ruhigen Flamme zu brennen, so lange als die Auflösung dauert. Dieser entzündliche Dampf, welchen man auch aus andern Metallen mehr, und durch die Salz- Essig und alle andere Säuren, die Salpetersäure ausgenommen, entbinden kann, ist ein wahres Gas.

Es entsteht aus der Auflösung des Eisens durch die Vitriolsäure ein vitriolisches Salz mit einem metallischen Grundtheile, welches durch das Abrauchen und Erkalten zu grünen rhomboidalischen Krystallen gerinnt. Man nennt dieses Salz **Eisenvitriol**, **grünen Vitriol**, oder **grünes Kupferwasser**.*) (Vitriolum martis s. mar-

*) Man nennt auch dieses Salz, wenn es zunächst aus dem Eisen mit der Vitriolsäure erhalten worden ist, Riverius

s. martiale s. viride. Ferrum vitriolatum. Vitriolicum ferratum. *Vitriol de fer, de mars, ou martial ou verd. Couperose verde. Vitriolate de fer.* Vitriol of iron; green or martial vitriol. Green Copperas. *Vetriuolo di marte; vetriolo verde. Copparosa verde.*) Ohneracchtet, wenn man

Eisensalz. Seine Krystallen beschlagen an der Luft, zerfallen in gelinder Wärme zu Digby's weissem sympathetischen Pulver, und in stärkerer Hitze zu einem gelben Pulver; schwellen im Feuer auf, fließen mit Geräusch und Sieden, brennen sich aber hierauf zu einem harten, erst weissen, dann gelben, endlich rothen Körper, welcher letzterer Colcothar heißt; geben in verschlossenen Gefäßen, ihre Vitriolsäure im Destilliren von sich; enthalten, nach Bergmann, (Anm. zu Scheffers chem Vorl. S. 183.) im Centner 52 Theile Wasser, 16 Theile Vitriolsäure und 32 zum Theil dephlogistisirtes Eisen; oder (Opusc. Vol. I p. 137. Vol. III. p. 265.) 23 Eisen 39 trockne Vitriolsäure und 38 Wasser; nach Kirwan (Mineral. S. 214.) und Rinmann (a. a. O. B. II. S. 187. hingegen 55. Wasser 20 wirkliche Säure und 25. wohl calcinirtes Eisen; lösen sich nach Spielmann (Instit. chem. p. 54.) in sechsmal so viel, dem Gewichte nach, Wasser auf, wenn selbiges funfzig Grad Wärme nach Fahrenheits Thermometer besitzt; setzen bey jedesmaligem Auflösen Eisenocher ab, weil das Eisen durch die Luft, noch mehr aber, wenn die Auflösung auch ohne Luftzutritt bis zum Sieden erhitzt wird, immer mehr und mehr dephlogisticirt wird; (Bergmann Opusc. III. p. 97.) verlieren daher durch öftermaliges Auflösen ihre grüne Farbe ganz, und schießen endlich, so wie die rothbraune Auflösung eines dephlogisticirten Eisens, der man einiges Laugensalz zusetzt, und die ohne diesen Zusatz nicht anschießt, zu weissen Krystallen an, welche dephlogistisirter Eisenvitriol heissen. Herr Wenzel (v. d. Verw. S. 441.) konnte beym 40° Reaumur gleichviel Wasser und Eisenvitriol zu einer Auflösung verbinden. Beym Sieden nehmen drey Theile Wasser vier Theile dieses Salzes in sich (Bergmann Opusc. I. 137.). Ein luftleeres und in verschlossenen Gefäßen aufbewahrtes Wasser verändert eine in selbiges gelegte Eisenvitriolkrystalle nicht zu Ocher. Wasser hingegen, welches reine, d. i. einathmungsfähige Luft in sich hält, thut dieses. Es dient also der Eisenvitriol zur Probirung der

man das Eisen in der Vitriolsäure nach der gewöhnlichen Art auflösen will, diese Säure mit Wasser schwach gemacht worden seyn muß, so erzählt Herr Monnet dennoch in seiner Abhandlung von der Auflösung der Metalle einen Versuch, durch den er, wie er sagt, überzeugt wor-

der Wasser in Rücksicht ihres Gehalts an reiner Luft (Scheele v. Luft u. Feuer §. 15. Bergmann Opusc. I. 105. de analys. aqu. §. 17. 8.) Die Eisenvitriolauflösung schmeckt herbsauer, schrumpfend und scharf. Ihre Farbe ist mehr oder weniger grün. Sie mischt sich ohne Trübung mit den Auflösungen des Bittersalzes, Selenits, Alauns, Glaubersalzes, Vitriolsalmiaks, vitriolisirten Weinsteins und überhaupt jedes Salzes, dessen Säure die vitriolische ist. Hingegen entsteht eine Trübung, wenn man sie mit den Auflösungen der Kalch- oder Schwererde in jeder Art von Säure vermischt. Es erfolgt hierbey, so wie wenn die Auflösungen des Bleyes in Salpeter- Kochsalz- oder Essigsäure oder die Auflösung des Silbers und Quecksilbers in Salpetersäure mit ihr vermischt werden, eine gedoppelte Zersetzung, vermöge einer doppelten Verwandschaft. Zink schlägt die Eisenvitriolauflösung, wenn weder Wärme, noch Luftzutritt die Entbrennbarung zulassen, nur langsam, und äußerst sparsam und noch darzu nur verkalcht nieder (Caspar Neumann Chym. med. B. II. Züllichau 1756. 4. S. 1108. Bergmann Opusc. III. 148.) Ist aber beym Zutritt der Luft Entbrennbarung der Auflösung möglich, so fällt der sich nun auflösende Zink das Eisen, obgleich nicht ganz, theils schwarz, theils rostfarben, auch mit zerfressenem Zinke vermischt (Rinmann a. a. O. B. II. S. 37. 194.) Braunsteinkönig und weisser Braunsteinkalch fällen die Eisenvitriolauflösung höchst langsam, spärlich und gelbverkalcht; mit Zucker versetzter schwarzer Braunsteinkalch hingegen meistens roth. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 194.) So schlägt auch Kupfer die Eisenvitriolauflösung verkalcht nieder (Marggraf chym. Schr. Th. I. Berl. 1768. 8. S. 240 ff.). Das Gold wird durch die Eisenvitriolauflösung aus dem Königswasser rein und metallisch, das Zinn und der Spießglaskönig weiß; letzterer reiner, als ersteres; die Platina aber gar nicht; aus der Salpetersäure der Arsenik zu weissen, kleinen, parallelepipedischen Krystallen, die aus Eisen, Arsenik und Vitriolsäure bestanden und der Braunsteinkönig, nebst niederfallender Eisenocher, zu eisenhaltigen weissen Braunstein-

den ist, daß diese Säure, auch wenn sie höchst concentrirt ist, das Eisen auflösen kann. Das Mittel, das er anwendete, und welches den Chymisten auch als ein solches bekannt ist, dadurch man eine große Anzahl von andern schweren Auflösungen machen kann, war das Abziehen

vitriol gefällt. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 200 ff.) Mit gemeinen feuerbeständigen Alkali gemischt, schlägt sich die Auflösung des Eisenvitriols grünlich oder blaugrün nieder; mit luftsäuresattem braun, mit ätzendem schwarz. Der schnellgetrocknete Niederschlag ist magnetstrebend, und in Säuren auflöslich. Beym langsamen Trocknen ist er schwerer auflöslich, und verliert die Eigenschaft vom Magnete gezogen zu werden. Mit phlogistisirtem Alkali giebt Eisenvitriol Berlinerblau. S. dieses Wort; mit Seife einen gelben Niederschlag; mit Schwefelleber einen grünen, dann, bey zugesetztem reinen Alkali einen weissen, hierauf einen graugelben und in der Hitze einen schwarzen Niederschlag; durch Kalch wird seine Auflösung gelb gefällt, welches auch zum Gelbfärben der Leinwand nützt, (Bergmann bey Scheffer a. a. O.) und durch zusammenziehende Gewächsstoffe schwarz niedergeschlagen, weßwegen man sie zur Dinte, ingleichen zum Schwarzfärben der Häute, Wolle und Seide gebrauchen kann; sie wird durch Weinsteinsäure sowohl als durch Zuckersäure so zerstört, daß das Eisen, mit diesen Säuren vereiniget, zu Boden fällt. Die Salzsäure entzieht das Eisen der Vitriolsäure ebenfalls (Bergmann Opusc. Vol. III. p. 457.). Den entbrennbarten Eisenvitriol zerstört die Alaunerde, den brennstoffhaltigen aber nicht. (S. Th. I. S. 171. Anm. t.) Kochsalz und Eisenvitriol zugleich im Wasser aufgelöst geben ein schönes, bey mehr hinzugegossenem Wasser aber ein schlechtes Gelb (Kaldewey in Crells Ann. 1784. B. II. S. 345.) Mit Ochsengalle gerinnt die Eisenvitriolauflösung zu einem gelblichem Breye, der in der Wärme nach Biesam riecht und schwärzlich, im Calciniren aber roth wird (Rinmann a. a. O. B. II. S. 196.) Weingeist löset den Eisenvitriol nicht auf (S. Wagner bey Rozier Obss. sur la phys. To. IV. u. daraus in Crells N. E. VIII. 229.) Auch die Schwefelsäure löset das Eisen auf, und giebt einen ähnlichen Vitriol mit ihm. Für den Arzt ist der kupferfreye Eisenvitriol ein sehr wirksam zusammenziehendes (Hales Haemostat. exp. 18.) blutstillendes (Phil. Frid. Gmelin de probat. tutoque, vsu interno Vitriol. martis fact. aduers. hae

hen der concentrirten Vitriolsäure von dem Eisen, und die Fortsetzung dieser Destillation bis fast zur Trockne. Dieses Mittel ist seit langer Zeit im Gebrauch, um das Quecksilber, das Silber, das Bley u. d. in der Vitriolsäure geradezu aufzulösen. Bey der Auflösung des Eisens hat Herr Monnet eine Sublimation bemerkt. o)

Die Salpetersäure löset das Eisen mit der größten Lebhaftigkeit und Heftigkeit auf. p) Diese Säure kann

 sich

haemorrh. spontan. largior. Tub. 1762.) stärkendes, harn- und wurmtreibendes (Boerhaave El. Chem. To. II. proc. 162.) Mittel, das in geringer Menge Purgirmitteln zugesetzt ihre Wirksamkeit ungemein vermehrt (Schulze Prael. in disp. Borusso Brandenb. Norib. 1753. 8. p. 671 sq.)

o) Nämlich von Schwefel. Man sehe Monnet Nouveau Systeme de Minéralogie, Bouillon 1779. 8. p. 563. Uebrigens ist Monnets Versuch richtig. Ich habe ihn mit einer gleichen Menge Eisenfeilspänen und starker Vitriolsäure wiederholt, und nicht nur im Halse der Retorte wirklichen Schwefel sublimirt gefunden, sondern auch aus dem zum Theil mit Wasser aufgelösten Rückbleibsel wirklichen Eisenvitriol in Krystallengestalt erhalten.

p) Wenig Eisenfeilspäne auf einmal in Salpetersäure getragen, geben eine grüne Auflösung ohne Hitze, die bey mehrerer Sättigung rothbraun wird, sich nicht krystallisiren läßt, sondern bey gelinder Ausdünstung eine an der Luft zerfließende Salzmasse, welche Eisensalpeter oder salpetergesäuertes Eisen Nitrum martiale. Ferrum nitratum. Nitrosum ferratum *Bergmanni*. *Nitre de fer*, *de mars*, *ou martial*. Nitre of iron. Martial nitre. *Nitro di marte o di ferro. Nitro martiale*, genannt werden kann; hingegen zur Syrupsdicke gebracht, mit Brennbarem versetzt und dann getrocknet, nach Scheffern (chem. Vorl. S. 199.) ein Gemenge giebt, welches bey der mäßigen Wärme eines Ofens, an dem man noch die Hand leiden kann, sich plötzlich entzündet. Destillirt giebt die salpetersaure Eisenauflösung anfangs wäßrige, nachher in braunen und zuletzt in rothen Dämpfen übergehende Salpetersäure. Laugensalzichte Feuchtigkeiten fällen die salpetersaure Auflösung roth, gelb oder braunroth; also brennstoffleerer; und lösen, wenn sie fixe Luft enthalten

sich gewissermaßen mit diesem Metalle nicht sättigen. Denn wenn sie von selbigem eine große Menge aufgelöset hat, und auch mit demselben so weit gesättiget zu seyn scheint, daß sie einen Theil davon in der Gestalt eines Eisenkalches fallen läßt, so löset sie dennoch, wenn man ihr von neuem welches darbietet, solches noch auf und läßt verhältnißmäßig dasjenige, das sie bereits aufgelöset enthielt, niederfallen.

Die Ursache dieser Erscheinung ist diese, daß eines Theils die Salpetersäure dem Eisen, das sie auflöset, einen großen Theil seines brennbaren Wesens entzieht, und daß andern Theils das Eisen mit der Salpetersäure desto gerin-

halten und die Eisenauflösung in sie geträpfelt wird, den Niederschlag auf. S. in dem Artikel Tincturen das Wort Stahls alkalische Eisentinctur; und wenn die Vermischung in einem Glase getroffen worden ist, welches oben weiter als unten ist, hierauf aber alles ruhig stehen bleibt, baumähnliche Anschüße, die man Lemery's Eisenbaum nennt. Blutlauge giebt einen blauen, Ochsengalle einen weissen, biesamduftenden, sich schwärzenden, frischer Urin einen weissen, an der Luft rothbraun werdenden, Schwefelleber einen grünschwärzlichen, Kieselfeuchtigkeit einen quarzichtochergelben Niederschlag; Baumöl eine ochergelbe Salbe Rinmann a. a. O. B. II. S. 226.) Galläpfelbrühe fällt diese Auflösung schwarz. Die Schwer-Kalch und Bittersalzerde entziehen dem Eisen die Salpetersäure gleichfalls. Zink und Braunsteinkönig schlägt aus der salpetersauren Auflösung des Eisens Eisenocher nieder. Vitriolisirter Weinstein und salpetersaure Eisenauflösung zersetzen einander gemeinschaftlich, so daß aus der abgedampften Mischung gemeiner Salpeter und brennstoffleerer oder weisser Eisenvitriol erhalten wird. Schmelzbares Harnsalz giebt einen weissen phosphorsäurehaltigen Eisenniederschlag. Eisensalpeter mit Weingeist vermischt, gab Herr Wenzeln (v. d. Verw. S. 434.) mit Absetzung vieles Eisenkalches eine braune Auflösung, die wie versüßter Salpetergeist roch. Im Kochen verliert sie wie Macquer (S. Crells N. E. VIII. S. 230.) bemerkte, mit Absetzung vieles Satzes alle Farbe. Im Abbrennen erscheint die Flamme roth; auch bemerkt man ein Knistern und es bleibt eine rothbraune Rinde zurück.

geringer zusammenhängt, jemehr es seines Brennbaren beraubt worden ist. Bringt man demnach zu der Salpetersäure, die bereits mit einem seines Brennbaren halbberaubten Eisen angefüllt ist, ein neues mit seinem Brennbaren noch ganz versehenes Eisen, so verläßt diese nach dem Brennbaren höchstbegierige Säure das Eisen, das sie bereits aufgelöset enthielt, um das neue, das man hinzubrachte, aufzulösen. q)

Die Dämpfe der Salpetersäure, die das Eisen auflöset, sind allezeit sehr roth und haben einen weit unangenehmern Geruch und eine, wie es scheint, größere Flüchtigkeit, als die Dämpfe der bloßen Salpetersäure. Man kann auch sagen, daß dieses gedachter Säure allemal widerfährt, wenn sie jede metallische Substanz auflöset, welche ihr brennbares Wesen zu verlieren im Stande ist. Sie bekömmt diese Eigenschaften von dem Ueberflusse des Brennbaren, womit sie bey allen diesen Auflösungen angefüllt wird. In der ersten Ausgabe dieses Werks war gesagt worden, daß es nicht ohne Nutzen seyn würde, wenn man versuchen wollte, ob die Dämpfe, welche bey dieser Auflösung und bey den Auflösungen vieler andern Metalle, die reichhaltig an Brennbarem sind, aufsteigen, eben so entzündlich, wie die von der durch Vitriolsäure gemachten Auflösung des Eisens wären; es müßten aber diejenigen, welche diese Versuche machen wollten, Behutsamkeit gebrauchen, und sich vor dem ausdehnenden Knall in Acht nehmen.

q) Herr Hassenfraz (S. Crells Ann. 1786. B. II. S. 305.) suchte das Eisen dadurch, daß er Salpetersäure über selbiges so oft abzog, bis keine Salpeterluft sich mehr zeigte, völlig zu entbrennbaren und es als eine reine metallische Säure, die man Eisensäure (Acidum ferri. *Acide de fer. Acide ferrique.* Acid of iron. *Acido di ferro.*) nennen konnte, darzustellen. Er erhielt auch wirklich dergleichen; sie enthielt aber auch noch etwas Eisen.

Dieser wichtige Versuch, welcher meines Wissens bey der ersten Ausgabe des chymischen Wörterbuchs noch nicht gemacht worden war, ist seitdem durch den Herrn Herzog d'Ayen auf die sorgfältigste Art und mit aller der Einsicht, die er erforderte, ins Werk gerichtet worden. Man wird die ausführliche Nachricht davon in den schönen Abhandlungen finden, welche dieser Herr über die Wirkungen der Verbindungen der Säuren mit metallischen Materien der königlichen Akademie der Wissenschaften mitgetheilet hat. Man sieht aus diesen Abhandlungen, daß der Herzog d'Ayen durch einen im Großen gemachten Versuch dargethan hat, daß die häufigen und sehr rothen Dämpfe, welche aus der Auflösung des Eisens in Salpetersäure aufsteigen, keinesweges sich entzünden lassen, ohnerachtet sie wenigstens eben so sehr mit Brennbarem angefüllt sind, als die Dämpfe der Vitriol- und Salzsäure, wenn diese zwey Säuren eben dieses Metall auflösen. Es war natürlich zu glauben, wie ich es selbst stark vermuthet zu haben gestehe, daß sie sich mit noch stärkerer Heftigkeit entzünden würden. Unterdessen hat die Erfahrung das Gegentheil gelehrt, welches zur Gnüge beweiset, daß der große Nutzen der Aehnlichkeit darinnen besteht, auf Versuche zu leiten, daß man aber nothwendig den Erfolg derselben abwarten muß, wenn man nicht in den Fehler fallen will, übereilte und irrige Schlüsse zu machen. Der Versuch des Herrn Herzogs d'Ayen ist um desto wichtiger, da er uns neue Kenntnisse von der Natur der Salpetersäure und von den eigenthümlichen Kennzeichen giebt, wodurch wir selbige von der Vitriol- und Salzsäure unterscheiden können. Diese salpetrichten mit dem brennbaren Wesen der Metalle angefüllten Dämpfe verdienen in der That eine besondere Untersuchung. Herr Priestley hat sie bereits vielen schönen Versuchen unterworfen, davon wir in dem Artikel Gas handeln werden.

Die

Die Salzsäure löset das Eisen ebenfalls leicht und sogar wirksam[r]) auf, allein sie entzieht demselben sein brennbares Wesen nicht so kräftig, als die Salpetersäure, ja nicht einmal so wie die Vitriolsäure, ohnerachtet sie selbiges in dieser Betrachtung nicht unverändert läßt. Stahl[s]) hatte sogar behauptet, daß die mit Eisen bearbeitete Salzsäure, durch die Anfüllung mit dem Brennbaren dieses Metalles, die Eigenschaften der Salpetersäure erhalten könne.

Diese Behauptung ist ohne Grund; wie dieses zuerst Herr de Machy, und dann mit mehrerer Ausführlichkeit und durch Versuche im Großen der Herzog d'Ayen bewiesen hat. Diese besondere Arbeit gab sogar dem Herzog d'Ayen, der seinen Gegenstand recht allgemein und gründlich untersuchen wollte, Gelegenheit eine zahlreiche Menge schöner Versuche anzustellen, die in den vier vortrefflichen eben jetzt angeführten Abhandlungen erzählt worden sind, auf welche ich wegen einer Menge wichtiger Umstände nur verweisen zu müssen bedaure. Ich will also hier, weil sich die Gelegenheit zeigt, sie den Chymisten bekannt zu machen, nur überhaupt erinnern, daß die Ueberschrift allein bereits die Weitläuftigkeit dieser Arbeit darthut. Sie ist von der Art, daß der Herr Herzog d' Ayen bey allem ihn belebenden wirklich ungemeinen Eifer dennoch die Untersuchung, die er über sich genommen hat, in allem ihren Umfange noch nicht hat völlig zu Stande bringen können. Die vier erwähnten Abhandlungen betreffen die Verbindung der Säuren des Salpe-

r) Das ist nicht ohne Hitze und Bewegung, wiewohl nicht so stark schäumend, als die Salpetersäure; aber mit Aufsteigung einer nach Knoblauch riechenden entzündbaren Luft.

s) Von den Salzen S. 257. Vielleicht hatte Stahl durch Abziehen der Salzsäure über stark entbrennbartes Eisen eine Art von dephlogisticirter Salzsäure erhalten, deren rothe Dämpfe ihn auf diese Meynung brachten.

ters, des Kochsalzes, des Königswasser und des Essigs mit dem Kupfer, dem Eisen, dem Zinne und dem Zinke. Ohnerachtet man bereits viele Wirkungen dieser Säuren mit diesen metallischen Materien kannte, so konnte es doch bey der genauen und unglücklicher Weise nur zu wenig gebräuchlichen Verfahrungsart, welche der Herr Herzog d'Ayen in seiner Arbeit befolgt hat, nicht fehlen, daß er nicht eine viel größere Anzahl neue entdeckte. Die Säuren und die Metalle wurden in ihrer größten Reinigkeit gebraucht; die Verbindungen wurden mit viel größern Mengen von Materie gemacht, als diejenigen gemeiniglich zu seyn pflegen, die man in den Laboratorien zu Untersuchungsversuchen nimmt. Alles wurde mit der größten Genauigkeit gewogen. Der Grad der Stärke von den Säuren; die Erscheinungen bey ihrer Wirkung auf dieses Metall; die Menge des durch jede Säure aufgelösten Metalles, alles dieses wurde sorgfältig bemerkt. Endlich wurden auch die Grade des Anhängens der Säuren an die Metalle durch das beste Hülfsmittel, daß die Chymie gewährt, bestimmt. Dieses Mittel besteht in der Zersetzung der Salze mit einem metallischen Grundtheile vermittelst einer stufenweise vermehrten Hitze. Indem der Herr Herzog d'Ayen jede von seinen Verbindungen aus Retorten, zuerst im Sandbade und dann im freyen Feuer destillirte, schloß derselbe sowohl aus dem Grad der Stärke oder Schwäche der erhaltenen Säure, als aus dem Gewichte dessen, was in der Retorte zurückblieb, auf die Menge jeder Säure, die bey dem nämlichen Grade der Wärme mit jedem Metalle vereinigt blieb; und diese wichtigen Versuche haben noch vollständiger, als man bisher gethan hatte, gezeiget, daß überhaupt die Salzsäure viel stärker an den Metallen hängt, als die Salpetersäure, und daß sie selbige weit weniger in ihrer Mischung verändert.

Allein außer diesen allgemeinen Schlußfolgen haben eben diese Versuche dem Herrn Herzog d'Ayen eine große Anzahl von besondern Erscheinungen noch dargeboten, die

sehr

sehr merkwürdig sind und neue Wege öffnen, durch die man zu wichtigen Entdeckungen geleitet werden kann. So hat z. B. um wieder auf die Verbindung der Salzsäure mit Eisen, davon wir im gegenwärtigen Artikel handeln, zukommen, die Zersetzung des Eisensalzes, welches aus der Vereinigung dieser zwey Substanzen entsteht, bey den verschiednen Graden der Destillations- und Calcinations-hitze höchst sonderbare und nur durch diesen Versuch allein zu erkennende Producte gegeben. Bey einer mäßigen Hitze gieng in der Destillation anfänglich nur eine Art von Phlegma über, welches kaum einige geringe Merkmale von Säure zeigte, zum deutlichen Beweis, daß die Salzsäure, die hierinnen ganz von der Salpetersäure unterschieden ist, so stark an dem Eisen hänge, daß es der Wirkung des Feuers, welches, ihm sein ganzes Plegma zu entziehen, nöthig ist, widerstehen kann; daher es kömmt, daß sich diese Säure in diesem Eisensalze bis zur Trockenheit concentriren läßt; allein da der Hr. Herzog d'Ayen dieses Gemisch einer weit stärkern Hitze unterwarf, so entstanden dadurch sehr verschiedene Wirkungen. Ein Theil der concentrirten Salzsäure stieg auf und nahm, wie dieses etwas dieser Säure ziemlich Eignes ist, einen Antheil des Eisens unter der Gestalt eines sehr zusammenziehenden und sehr leicht zerfließenden ocherartigen rothen Salzes mit sich in die Höhe, bey dem sich dennoch auch einige nicht zerfließende rothe Krystallen fanden. Sehr merkwürdig ist das, daß sich zugleich in dem Hals der Retorte eine krystallinische Materie sublimirte, die äußerst leicht war, eine keilförmige Gestalt und eine vollkommene Weisse und Durchsichtigkeit hatte, und so wie die besten Prismata das Licht dergestalt zertheilte, daß man der Empfindung nach im Hellen außer den andern Regenbogenfarben ein herrliches Blau, Gelb, Grün oder Roth in selbiger hervorscheinen sahe.

Das, was auf dem Boden der Retorte nach der Sublimation dieser Materie zurückblieb, war noch ein zusammenziehendschmeckendes und leicht zerfließendes Eisensalz,

das aber wegen seiner glänzenden Farbe und wegen seines ganz blättrichten Ansehens sehr besonders ausfiel, indem es hierinnen dem russischen Glase so vollkommen glich, daß man es anfühlen mußte, um sich zu überzeugen, daß es nicht wirklich dergleichen sey.

Als man endlich dieses talkartige Eisensalz in einer steinern Retorte einer größern Hitze aussetzte, so gab es noch einen andern in seiner Art eben so sonderbaren Sublimat, als der krystallinische Sublimat in seiner Art war, jedoch von einer ganz verschiedenen Gattung. Er zeigte sich unter der Gestalt einer metallischen Materie in äußerst kleinen und sehr glänzenden Theilchen, welche den obersten Theil der Gefäße überzog. Diese metallischen Theilchen waren so klein, daß man mit bloßen Augen, ja nicht einmal durch ein Glas unterscheiden konnte, ob sie eine regelmäßige Gestalt hätten; als man sie aber durch ein gutes Vergrößerungsglas untersuchte, so entdeckte man ohne Mühe, daß es eben so viel kleine regelmäßiggebildete, sehr undurchsichtige Körperchen waren, die größtentheils sehr genau die Gestalt platter Durchschnitte von sechseckichten Prismaten, oder solcher Ziegelsteine hatten, deren man sich in Frankreich zur Auslegung des Fußbodens der Zimmer bedient. Diese Arten von Eisenkrystallen, deren Fläche die Farbe und den Glanz des aufs beste polirten Stahles haben, scheinen nicht in einem salzartigen Zustande zu seyn; es ist das Eisen selbst, welches sich wahrscheinlicher Weise auf diese Art durch die Wirkung des Feuers und der letztern Antheile der Salzsäure sublimirt hat. So viel ist gewiß, daß der Magnet sie sehr stark anzieht.[t])

Man

t) Dergleichen talkförmige Stoffe hat Herr Scopoli oft bey seinen chymischen Arbeiten erhalten und schließt daraus, daß sich der Eisenkalch hier sowohl, als in der Natur einerley zeige. Er glaubt, daß sie noch etwas salzartiges bey sich führe, was es auch immer sey. Reines Eisen sey es zuverläßig

Man kann aus dieser einzigen sehr abgekürzten Erzählung dessen, was bey der Arbeit des Herzogs d'Ayen die bloße Verbindung des Eisens mit der Salzsäure betrifft, urtheilen, wie viel ähnliche Untersuchungen sogar bey Materien, die man in der Chymie für die am besten bekannten ansieht, neues sowohl als wissenwerthes und belehrendes entdecken können. Ich werde Gelegenheit haben noch mehrere andre, nicht weniger wichtige Entdeckungen anzuführen, welche die Frucht der ersten chymischen Arbeiten des Herrn Herzogs d'Ayen sind. Die Art zu arbeiten, welche derselben befolgt hat, ist in der That die geschickteste zu wahren Entdeckungen zu führen. Es ist nicht etwa die von einem bloßen Liebhaber, welcher nur ein leichtes Vergnügen sucht, indem er die Gegenstände nur obenhin berührt, ohne das, was ihm nicht glänzend zu seyn scheint, gründlich zu untersuchen; noch weniger ist es die von jenen angeblichen Chymisten, deren Augen unaufhörlich durch das wunderbare Falsche geblendet werden, oder für Begierde blind, nichts anders zu sehen im Stande sind, als was ihnen bey ihren eingebildeten Hoffnungen zu schmeicheln scheint. Es ist vielmehr die Art, wie wahre Naturforscher arbeiten, deren ununterbrochener und richtiger Gang von Versuchen zu Versuchen führt, nicht, um die Natur zu zwingen, ihren Vorstellungen und Verlangen gemäße Aussprüche zu geben, sondern, um genaue und richtige Antworten von ihr zu erhalten, die sie unmöglich zu ertheilen sich weigern kann, wenn sie so gefragt wird, wie sie gefragt werden muß.

Das Eisensalz, oder eisenartige Kochsalz, welches durch die bloße Auflösung des Eisens im Salzgeiste entsteht, ist in dem Weingeiste auflöslich. Ohnerachtet es sehr leicht zerfließt, so kann es dennoch zu Krystallen anschies-

lässig nicht, ob es gleich, wie andre Eisenkalche vom Magnet gezogen werde; und woher sollte ohne Brennbares des Eisens in verschlossenen Gefäßen sich wiederherstellen?

schießen, wenn man es durchs Abrauchen stark eindickt und hierauf erkalten läßt. Die Gestalt seiner Krystallen sind sehr kleine übereinander angehäufte Nadeln. Es kömmt, nach der Bemerkung des Herrn **Monnet**, bey einer sehr gelinden Wärme zum Fluß.[u])

Die

u) In der Salzsäure löset sich sowohl das metallische Eisen als das verkalchte auf. Die metallische Eisenauflösung in der Salzsäure, welche, wie Bergmann (Anm. zu Scheffers chem. Vorl. S. 220.) gedenket, erdharzicht riecht und süßlicht schmeckt, (dahingegen die Eisenkalchauflösung zusammenziehender ist,) schießt, wenn die Säure die Oberhand hat, nur zu Nadeln, wenn selbige aber gehörig gesättiget worden, zu spathigen hellgrünen Krystallen an, die im Feuer leicht fließen, ihre Säure in Destillirgefäßen austreiben lassen, und sich, wie Wenzel (v. d. Verwandschaft S. 435.) anmerkt, aus ihrer Auflösung im Weingeiste krystallisiren, so wie sie auch, wenn sie an der Luft zerflossen sind, aus ihrem Deliquio wieder anschießen. Die Auflösung einer gleichen Menge von diesem Salze in Weingeiste erfolgt beym 66° Reaumur (Wenzel a. a. O.) Beym Erkälten bleibt nur etwa ⅛ des Eisensalzes darinnen zurück. Im Abbrennen zeigt sich die Flamme des Weingeistes, mit Zurücklassung einer gelbbraunen dintenhaft schmeckenden Materie, mit hervorsprützenden glänzenden Funken überaus weiß und glänzend, wie die von dem Vitrioläther (Macquer in Rozier Obss. sur la phys. To. IV und daraus in Crells N. E. VIII. 231 f. 241. Die so genannte goldfarbene Eisentinctur, Tinctura martis aurea, ist eine Auflösung des Eisensalzes im Weingeiste. Auch gehört die Bestucheffische weisse und gelbe Nerventinctur hierher. S. den Artikel Tincturen. Man nennt dieses Salz auch Eisenkochsalz; salzgesäuertes Eisen, salzsäurehaltiges Eisensalz. Sal ferri muriaticum. Ferrum salitum. Muriaticum ferratum. *Sel de fer*, *de mars*, *martial*. *Muriate de fer*. Salt of iron. Martial-salt. *Sale di ferro o di marte*, o *marziale*. Durch Kochen wird seine grüne wäßrige Auflösung, gelb und dann grünlich. Aetzende Lauge fällt das Eisen aus der Salzsäure schmutzig grün, Borax ebenfalls grün, die milden Laugensalze hingegen anfangs weiß, doch werden die Niederschläge im Liegen an der Luft grün und endlich im Trocknen zeigen sie sich als Eisenrost. Die salzsaure Eisenkalchauflösung giebt mit

Die vegetabilischen Säuren haben ebenfalls auf das Eisen Wirkung. Man ersieht aus den oben angeführten Abhandlungen des Herrn Herzogs d'Ayen, daß der radicale Essig die Eisenfeilspäne mit Hülfe der Wärme, jedoch mit weit geringerer Wirksamkeit als die mineralischen Säuren, auflöset; daß diese Säure mit dem Eisen sehr gering zusammenhängt, weil man sie leicht durch die Destillation davon scheiden kann; daß sich bey dieser Operation

mit Alkalien sogleich einen rothen Niederschlag. Das mit Eisenwasser als weisser Schlamm gefällte Eisen wird gelb. Blutlauge, Kalchwasser, Erden und zusammenziehende Pflanzenstoffe schlagen das Eisen aus der Salzsäure eben so, wie aus der Vitriolsäure nieder. Zucker, Weinstein, und Vitriolsäure zersetzen das Eisensalz. Auch thun dieses der Zink und der Braunstein. (Bergmann Opusc. Vol. III. p. 457. Rinmann a. a. O. B. II. S. 232 ff.) Selbst das metallische Quecksilber fällt indem es einen Theil seines Brennbaren an das Eisen abgiebt und sich an dessen Stelle mit der Salzsäure verbindet, den metallischen Grundtheil dieses Salzes in Gestalt eines Kalches. (Bergmann in Scheffers chem. Vorles. §. 114.) Mit schmelzbarem Harnsalze entsteht ein weißgrauer Niederschlag. Mit Phosphorussäure vermischte salzsaure Eisenauflösung gab, beym langsamen Abrauchen, dunkelgrüne, im Feuer weiß, bey stärkerer Hitze blutroth erscheinende Krystallen, die sich bey der Schmelzhitze in einem magnetstrebenden Eisenklumpen verwandeln. Es überließ nehmlich die Salzsäure nach und nach im Verfliegen der Phosphorussäure das Eisen. (Rinmann a. a. O.) Die aus Salzsäure gefällten Eisenkalche sind zum Rothmalen auf Schmelzglas besser, als die aus Salpetersäure gefällten. Vom Beitzen des Eisens durch Salzsäure. S. Rinmann a. a. O. B. II. S. 230 ff.

Mit dem Eisenkochsalze kömmt auch die durchsichtige und viereckig geblätterte weisse, an der Luft braunwerdende und zum Theil zerfließende Masse überein, welche nach der Sublimation der Eisenblumen zurückbleibt (Vogel Inst. Chem. §. 566. Delisle Essai de Crystallogr. p. 82. Monnet Traite de la dissol. des metaux. De Morveau Anf. der Chem. Th. II. S. 643.) womit auch die oben erwähnte Eisensalzmasse des Herzogs d'Ayen verglichen werden muß.

ration kein Theilchen Eisen vermittelst der Essigsäure sublimirt hat, und daß das Eisen hierdurch so wenig verändert wird, daß es nach dieser Operation seine ganz magnetische Kraft behält.

Herr Monnet, welcher seinerseits eben diese Verbindung gemacht hat, ohne von den Abhandlungen des Herrn Herzogs d'Ayen Kenntniß zu haben, da sie noch nicht gedruckt sind, bemerkt in seiner Abhandlung von der Auflösung der Metalle, daß die Auflösung des Eisens in radicalem Essige nach ihrer völligen Sättigung so roth, wie Blut ausfällt; daß sie sich schwerlich durchseihen lässet, und etwas Ocher absetzt; daß sie bey weitem nicht den zusammenziehenden Geschmack besitzt, den die mit mineralischen Säuren gemachten Verbindungen des Eisens haben; daß er durch das Abrauchen noch mehr Ocher davon abgeschieden, und durch das Erkalten kleine braune und längliche Krystallen erhalten hat, und daß dieses Salz, auf glüende Kohlen gelegt, alle seine Säure leicht verloren und sich in einen Eisenkalch verwandelt habe, der die Farbe vom Spaniol hatte, sich in Säuren wieder auflöste und vom Magnete anziehen ließ; welches alles mit denen von dem Herzog d'Ayen bemerkten Wirkungen sehr übereinstimmt. v)

Auch

v) Die Eisenauflösung durch Essig, bey deren Entstehung stets entzündbare Luft aufsteigt, sieht Anfangs gelb, wird aber nach und nach roth, ja rothbraun, und schmeckt nicht unangenehm zusammenziehend und süß. Sie setzt ungemein viel Eisenocher ab und bäckt nach und nach ganz in eine dem Sumpferze ähnliche Masse zusammen. Zink schlägt, so wie Braunsteinmetall das Eisen unmetallisch daraus nieder, und die Arseniksäure entreißt selbiges der Essigsäure gleichfalls. (Bergmann Op. Vol. III. p. 458.) Das oben erwähnte Eisenessigsalz; essiggesäuerte Eisen, essigsäurehaltiges Eisensalz. Sal ferri acetosum Ferrum acetatum. Acetosum ferratum. *Sel aceteux martial ou de fer. Acète de fer.* Acetous salt of iron. *Sale acetoso di ferro, o marziale.*) ist im Wasser selbst mit Hülfe der Wärme schwer-

auf-

Auch der Weinstein wirkt und sogar auf eine ziemlich merkliche Art in das Eisen. Allein alles, was sich bey der Verbindung dieser zwey Substanzen zuträgt, ist noch nicht deutlich genug bekannt, weil der Weinstein eine sehr zusammengesetzte Substanz ist, deren nächste Bestandtheile Veränderungen und Trennungen leiden, wenn er auf verschiedene Materien wirket. Schon lange hat man Verbindungen des Weinsteins mit dem Eisen zum Nutzen der Arzneykunst gemacht, dergleichen die tartarisirte Eisentinctur, der Eisenextract, der auflösliche Eisenweinstein und die Eisen- oder Stahlkugeln sind; allein aus Mangel genugsam deutlicher Kenntnisse der verschiedenen Bestandtheile des Weinsteins hat man sich keine richtigen Vorstellungen von dem, was bey diesen verschiedenen Verbindungen vorgeht, machen können. Seitdem aber die Herren Duhamel, Marggraf und Rouelle in dem Weinsteine ein völlig ausgebildetes Alkali, das mit den andern Bestandtheilen dieses salzartigen Gemisches verbunden ist, bemerkt haben, sind über die Verbindungen des Weinsteins verschiedene Meynungen ent-

auflöslich und wird beym Auflösen zerstört. Im Feuer läßt es seine Säure leicht fahren, und könnte, wie Dürande (S. de Morveau Anfangsgr. der Chym. Th. III. S. 25.) anrathet, einen zum innern Gebrauche sicherern radicalen Essig, als das Spangrün, geben. Auch alle Eisenniederschläge und der Eisenmohr geben mit verstärktem Essige digerirt rothe Auflösungen. (Ebenderselbe a. a. O. S. 26.) Herr Westendorf (diss. de opt. acet. conc. etc. §. 37.) erhielt mit seiner starken Essigsäure von Eisen in der Kälte eine Auflösung mit einigem Blasenwerfen, in der Wärme aber mit entzündlichen Dämpfen, welche jedoch nicht platzten. Die in der Wärme gemachte Auflösung setzte beym Erkalten rothe unterm Vergrößrungsglase krystallinisch ausfallende Blätterchen ab, welche das Wasser bey ihrer Auflösung blutroth färbten. Die Alkalien schlugen aus ihr grüne Eisenkalche nieder. Die Vitriolsäure benahm ihr die rothe Farbe und machte selbige helle und weiß; es erfolgte kein Niederschlag; aber die eingedickte Mischung gab eine Masse, aus der mit Hinter-

entstanden. Herr **Monnet** glaubt, einigen ihm eigenen Versuchen zufolge, daß die Säure des Weinsteins die Salzsäure sey, welche durch ölichte und erdichte Theile, mit denen sie in dem Weinsteine vereiniget ist, unkenntlich gemacht werde. Dieses kann seyn. Im Fall es sich aber wirklich so verhielte, so fragt sich, wie diese unkenntlich gemachte Salzsäure sich in den verschiedenen Verbindungen des Weinsteins, sowohl in Rücksicht des feuerbeständigen alkalischen Antheils, der zur Mischung des Weinsteins selbst gehört, als auch in Rücksicht der andern Substanzen, auf welche der Weinstein seine Wirkung äußert, verhalte? Es fehlt aber meines Erachtens noch sehr viel daran, daß dieses auseinander gesetzt seyn soll. Freylich behauptet Herr **Monnet** in seiner Abhandlung von der Auflösung der Metalle von S. 77 bis 90, daß er alle die verwickelten Wirkungen, welche bey diesen Verbindungen Statt finden, sehr deutlich erklärt habe: allein ich gestehe, daß, nachdem ich die von diesem geschickten Chymisten hierüber gegebene Erklärung sehr oft und mit aller möglichen Aufmerksamkeit gelesen und wieder gelesen habe, es mir dennoch unmöglich gewesen ist, mir eine deutliche Vorstellung von dem zu machen, was er sagen wollen. Ich überlasse die Entscheidung denen, welche den ganzen Artikel des Buchs von

lassung eines Eisenvitriols Essigdämpfe aufstiegen. Eben diese Auflösung färbte die Goldauflösung bläulicht und schlug sie gelb nieder, zersetzte die salpetersaure Quecksilberauflösung so, daß ein Essigquecksilbersalz zu Boden fiel; fällte die Zinnauflösung; wurde in der Wärme auf dem nassen Wege durch den Salpeter zersetzt; änderte aber weder die Auflösung von Silber, noch die von Alaune, Kupfervitriole und Küchensalze. Borax fällt die essigsaure Eisenauflösung röthlich; essigsaure Quecksilberauflösung hingegen, mit ihr vermischt, giebt aus Eisen, Quecksilber und Essigsäure bestehende schneeweisse Krystallen. Uebrigens wird die Auflösung des Eisens in der Essigsäure als Arzneymittel, ingleichen in den Künsten zum Schwarzfärben des mit zusammenziehenden Vegetabilien gebeitzten Leders und Holzes, und zum Cattundrucken gebraucht.

von Herrn Monnet nachlesen wollen, ob vielleicht die Schuld an meinen Einsichten liege, oder ob er sich nicht deutlich genug über diese Sache ausgedrückt habe. Uebrigens werde ich in dem Artikel Weinstein so gut, als es mir immer möglich seyn wird, dasjenige erzählen, was man bis jetzt von dieser salzartigen Materie weiß, die in der That sehr zusammengesetzt ist, und von welcher Herr Monnet sagt, daß sie für alle Chymisten, bis auf die Erklärungen, die er davon in seiner Abhandlung von dem Weinstein und zwar am angeführten Orte gegeben hat, ein unerklärliches Räthsel gewesen sey. [w])

Herr Monnet hat auch einige Versuche über die Verbindung des Sedativsalzes mit dem Eisen gemacht, aus denen sich ergeben hat, daß diese zwey Materien sich verbinden können und ein Salz geben, welches in sehr kleinen, gelblichten, seidenartigen, undurchsichtigen Krystallen erscheint, und zu seiner Auflösung viermal mehr Wasser, als das reine Sedativsalz erfordert. [x])

w) Herr Monnet hat in seinem Supplement au traité de la dissolution des métaux, welches sich als ein Anhang in seinem Nouveau systeme de Mineral. findet p. 563—567. alle diese ihm hier zugeschriebenen ruhmsüchtigen Ausdrücke von sich abgelehnt. Er beantwortet daselbst auch einige andre Einwürfe wider seine Meynung, wovon wir aber erst bey dem Artikel Weinstein reden werden. Von den Producten des mit Weinstein vereinigten Eisens siehe unten S. 120.

x) Von dem Sedativsalze läßt sich, wie Herr de Morveau (Anfangsgr. der th. u. pr. Ch. Th. II, S. 271.) beobachtet hat, das Eisen unter allen Metallen am liebsten auflösen. Nach einem viertelstundigen Sieden mit reinen Eisenfeilspänen hatte die Auflösung dieses Salzes eine Bernsteinfarbe angenommen, und gab durchs Stehen einen gelben eisenschüssigen Bodensatz und durchs Abrauchen büschelförmige, am Rande gelbliche Krystallen, die zwar, wie der Niederschlag durch Laugensalz lehrte, wenig Eisen enthalten, aber doch mit Blutlauge zerstört einen bläulichtgrünen Satz fallen lassen, und von Herrn de Morveau zum Arzneygebrauch empfohlen werden. Dieses ist das Eisensedativsalz, der Eisenborax,

Das Königswasser löset das Eisen mit vieler Heftigkeit auf und zeigt Erscheinungen, welche zum Theil mit denen, die die Auflösung dieses Metalles in der Salpetersäure, zum Theil mit denen, die die Auflösung desselben mit der Salzsäure einzeln hervorbringet, übereinstimmen. y)

Das Eisen giebt mit der Salpetersäure und mit der Salzsäure, die einzeln oder verbunden auf selbiges wirken, Salze mit einem metallischen Grundtheile von einer zerfließenden Beschaffenheit.

Wenn die mit irgend einer metallischen Säure verfertigten Eisenauflösungen überflüssige Säure enthalten, so haben sie eine mehr oder weniger grüne Farbe, und bleiben, ohne etwas niederfallen zu lassen, helle. Sind hingegen diese Auflösungen mit diesem Metalle übersetzt, so haben sie eine mehr oder weniger gelbe oder röthliche Farbe, und lasse

borax, das boraxgesäuerte Eisen. Ferrum boraxatum. Boracinum ferratum. Sal sedatiuum martiale. *Sedatif martial. Borax de fer ou martial.* Martial borax. *Borrace di marte.* Der aus dem Eisenvitriol mit Borax gefällte aschgraue Niederschlag, der nach der Aussüssung im Feuer zur schmutzigfarbenen Schlacke schmelzt (Wenzel v. d. Verw. S. 360.) ingleichen das durch Borax aus Salpeter-Salz- und Essigsäure niedergeschlagene Eisen lösen sich in Sedativsalzlauge ebenfalls durch Digeriren auf. Ein mehreres. S. bey dem Worte Sedativsalz in dem Artikel Salze.

y) Herr Zimmermann (Bergakademie S. 62 ff.) lösete nach und nach ohne Hitze einen Theil Eisenfeilspäne in einem aus einem Theile Salmiak und acht Theilen Salpetersäure zusammengesetzten Königswasser auf; und fand im Durchseihepapier eine, von der rothen Auflösung zurückgelassene weißgelbe Erde, die mit Kohlenstaub geglühet sich vom Magnete anziehen ließ; auch setzte die zwey Jahr lang ruhig stehende und mit Wasser verdünnte Auflösung eine ganz weisse Erde (vielleicht Siderum?) ab, und wurde nach völliger Abdampfung zu einer im Wasser unauflöslichen Materie von harzichter Consistenz. Das Königswasser ist für die Eisenkalche, wie Herr

sen im Stehen allezeit eine gewisse Menge gelblichte Eisenerde niederfallen, die man Ocher oder Eisensafran, Eisenkalch nennt. Dieser Unterschied kömmt daher, weil das Eisen eine um desto größere Menge Säure erfordert, um sich aufgelöset zu erhalten, je mehr es von seinem brennbaren Wesen verloren hat.

Wenn man endlich die Eisenauflösungen, welche mit diesem Metalle sehr angefüllt sind, heiß macht, so werden sie, vornehmlich wenn sie mit Wasser verdünnt werden, trübe, und setzen augenblicklich eine große Menge Ocher ab, welche sie nur erst durch Länge der Zeit würden haben fallen lassen, wenn man sie nicht auf diese Art erhitzt hätte. Dieses erfolgt, weil die Säure der Auflösung weit geschwinder auf das Brennbare des Metalles wirkt, wenn sie von der Wärme unterstützt wird.

Die Eisenochern oder Eisenkalche, welche sich aus den Eisenauflösungen zu Boden setzen, sind nicht mehr so auflöslich als das Eisen. Sie erfordern eine weit größere Menge Säure, oder können sich sogar darinnen nicht wieder auflösen, vornehmlich in der Salpetersäure nicht, als wenn man besondre Handgriffe anwendet. Herr Monnet hat die sehr gute Bemerkung gemacht, daß die Eisenerde mit der Vitriolsäure verbunden, ein leicht zerfließ-

Herr Bergrath Pörner in seinen Anmerk. zu Baume' Abhandl. vom Thone S. 81. erinnert, das beste Auflösungsmittel: vorzüglich wenn es nach Rinmanns (a. a. O. B. II. S. 234.) Angabe aus acht Theilen Scheidewasser und einem Theile Salmiak zusammengesetzt wird. Auch zieht die im Königswasser durch Scheidewasser entbrennbarte Salzsäure das metallische Eisen stark an und giebt in der Kälte mit geschmeidigem Eisen eine gelbe, mit Stahl in Kälte und Wärme eine schwärzliche Auflösung. Je mehr Salzsäure im Königswasser ist, um desto mehr brennbares Gas erhält man. Colcothar von Eisenvitriole fordert in der Wärme zur Auflösung vier Theile Königswasser. Es entsteht dabey viel Schaum und es setzt sich theils weisses, theils braunrothes Pulver.

sendes Salz[z]) giebt, welches die Materie der Mutterlauge des Eisenvitriols ist.[a])

Die

z) Es ist dieses der sogenannte weisse oder dephlogistisirte Eisenvitriol, (Vitriolum martis dephlogisticatum. *Vitriol de mars dephlogistique.* Dephlogisticated Vitriol of iron. *Vetriuolo marziale dephlogisticato.*) welcher nicht gern zu Krystallen anschießt, sondern in der Luft zerfließt. Man sehe davon ein mehreres oben. S. 98. Anm. Er wird auch Colcotharsalz zuweilen genannt. S. Th. I. S. 804. m.

a) Flußspathsäure greift das Eisen heftig an. Während der Auflösung steigen entzündliche Dämpfe auf. Die Auflösung selbst schmeckt wie Eisenvitriol, krystallisirt sich nicht, giebt aber eine erst gelatinirende, dann harte Masse. Vitriolsäure sowohl als die bloße Hitze entbinden die Flußspathsäure. Auch die Eisenocher löste sich zu einer, wie Alaun schmeckenden Flüssigkeit auf. S. K. V. A. H. 1771. und in Crells chem. Journ. Th. II. S. 202. Rinmann, (a. a. O. B. I. S. 231. B. II. S. 235 ff.) der diese Erfahrungen bestätiget, bemerkt, daß sich die Flußspathsäure kaum durch Eisen sättigte; daß die Eisenauflösung durch Kochen viel, von einem an der Luft roth werdenden Eisenkalche absetzte; daß die flußspathsaure Eisensafranauflösung farbenlos war; daß sich das Eisen durch Zucker-, Weinstein-, Kochsalz-, Vitriol-, Arsenik- und Phosphorsäure der Flußspathsäure entreissen; durch Blutlauge, zusammenziehende Pflanzenstoffe, Zink und Braunsteinmetall Kalch-, Schwer- und Bittersalzerde und schmelzbares Harnsalz, wie aus andern Auflösungen; durch Alkalien und Kalchwasser mit Kieselerde vermengt, und zwar namentlich vom ätzenden Pflanzenalkali gelbgrün; vom Kalchwasser hellgrünlich weiß, vom Mineralalkali bräunlichweiß, vom flüchtigem Alkali gelbgrün, vom Weinsteinsalz lichtbraun und schmuziggrün fällen ließ. Letztere Niederschläge werden im Feuer rostfarben, aber der mit Kalchwasser bleibt in Schmelzglase, jedoch mit blauen Flecken, weiß. Ein flußspathsaurehaltiges Eisensalz (Sal martis fluoratum. Ferrum fluoratum. Fluoratum martiale. *Sel fluor de fer* ou *fluorique de fer.* Fluoreous salt of iron. *Sale fluore marziale.*) in fester Gestalt kennt man noch nicht.

Die Wirkungen der Arseniksäure auf das Eisen sind Th. I. S. 400. angeführt worden. Rinmann (a. a. O. B. II. S. 240.) schmolz aus der weissen Gallerte, welche die arseniksaure Eisenauflösung von selbst absetzt und die Eisenarsenik-

Die vegetabilischen Säuren lösen das Eisen ebenfalls auf. Die Weinsteinsäure besonders giebt mit diesem Metalle eine Art von metallischem tartarisirten oder auflösli-

H 4 chen

niksalz oder arsenikgesäuertes Eisen (Ferrum arsenicatum. Sal ferri arsenicale. *Sel arsenical de fer. Arseniate de fer.* Arsenical salt of iron. *Sal arsenicato di ferro.*) genannt zu werden verdient, eine schwarze Schlacke mit runden Eisenkörnern, die aber der Magnet erst nach verjagtem Arsenik zog. Die Alkalien fällen das Eisen aus der Arseniksäure anfangs grünlich weiß, oder zuweilen grünlich. Mit der Zeit aber wird der Niederschlag roth. Kalchwasser fällt es weiß und der Niederschlag bleibts auch nach dem Trocknen. Zusammenziehende Stoffe machen die Auflösung des Eisens in Arseniksäure schwarzgrau. Alle die obgedachten Niederschläge werden in der Hitze erst grünlichweiß-grau, bey vermehrter Hitze schwarzgrau und nun magnetstrebend. Der vom Harnperlsalz gefällte weißlichgraue Niederschlag wird in der Hitze gelbgrün. Auf Eisensafran wirkt die Arseniksäure nur schwach. Ueber einen vierten Theil Eisenfeile abgezogen veranlaßt sie eine Selbstentzündung, bey welcher sich metallischer und verkalchter Arsenik sublimirt. Indessen entsteht doch bey Auflösung des Eisens in Arseniksäure keine entzündbare Luft, weil das Brennbare, von der Arseniksäure angezogen, mit ihr weissen Arsenik giebt. Aus der Essigsäure schlägt gedachte Säure das Eisen grünlich nieder. Der Niederschlag wird zwar in der Wärme lichtgrau, aber an der Luft hält er ausgesüßt als eine grüne Wassermahlerfarbe. Herr de Morveau (Anfangsgr. der theor. u. pract. Chem. Th. II. S. 278.) erhielt durch das Digeriren von Eisenfeilspänen in einer wässerigen Arsenikauflösung eine gelbe Flüssigkeit, die zu halbkugelichen Krystallen anschoß, welche auf Kohlen weiß werden, aufschwellen, nach Knoblauch riechen und ein schwarzes zerreibliches Pulver hinterlassen; sich gut im heißen Wasser auflösen; den Veilchensyrup grün färben; sich durch Kalchwasser und Alkalien nicht zersetzen lassen, aber mit Galläpfelaufguß schwarz niederschlagen; mit der Blutlauge endlich keinen blauen Niederschlag geben, außer wenn man irgend eine Säure (wären es auch eisenreine Säuren?) zu der alsdann grünwerdenden Mischung hinzugießt.

Die Bernsteinsäure gab Herrn Wenzel (v. d. V. S. 331.) mit Eisenniederschlage eine Auflösung, aus der sich

kleine

chen Weinstein, der sogar zerfließend ist, und dann tartarisirte Eisentinctur genennt wird.[b]) So macht man

kleine braune durchsichtige sternförmige Krystallen erhalten ließen, und aus welcher zwar der Zink, aber nicht die Alkalien, das Eisen niederschlug. **Pott** hingegen (Mem. de l'Acad. de Berl. To. IX. Mineral. Belust. Th. II. S. 118.) und **Stockar de Neuforn** (diss. de Succin. §. 33.) erhielten aus der wenig gefärbten Auflösung des metallischen Eisens, die ohne Brausen und geschwind und mit vielem Eisensafranabsatze erfolgte, mit aufgelöstem Alkali einen weißen Niederschlag, der nach und nach gelb, und endlich, vorzüglich bey darzu gegossenem Wasser, grün wurde. Dieß wären also Spuren eines **bernsteingesäuerten Eisens** oder **bernsteinsäurehaltigen Eisensalzes** (Sal ferri succineum. Ferrum Succinatum. *Sel carabique de fer. Carabite Martial.* Salt of amber martial. *Sale succinato marziale*). Von den Wirkungen der **Wasserbley**- und **Schwerstein**- oder **Wolframssäure** auf das Eisen wird gehörigen Ortes gehandelt werden.

b) Eine gesättigte Eisenauflösung durch Weinstein giebt eine braunrothe, herbschmeckende, mit Galläpfelbrühe sich schwärzende, zu einem zerfließbaren braunen Breye verdickbare Auflösung, die der Zink zum Theil, alkalische Salze aber nicht fällen. Eine ungesättigte Eisenauflösung durch Weinstein hingegen, worzu man z. B. gegen einen Theil Eisenfeilspäne vier Theile Weinsteinkrystallen genommen hat, schießt zu grünen spathförmigen, luftbeständigen, mäßig herbeschmeckenden Krystallen an, welche auf glühenden Kohlen aufschwellen, und mit einem brennzlichen Weinsteingeruche und Hinterlassung eines schwärzlichen Pulvers, aus welchem der Magnet die Eisentheilchen anzieht, verbrennen. Diese Verbindungen werden **Eisenweinstein, Stahlweinstein, weinsteingesäuertes Eisen** (Tartarus chalibeatus, Ferrum tartarisatum. *Tartre martial. Sel tartareux de fer.* Martial tartre. Tartareous salt of iron. *Tartaro marziale. Sale tartaroso di ferro.*) genannt. Man kann auch den Weinstein mit dem Eisen vereinigen, wenn man die Eisenvitriolauflösung mit der Seignettesalzauflösung vermischt; ingleichen wenn man den Eisenvitriol mit Weinsteine bearbeitet, (s. in dem Artikel **Tincturen** die **tartarisirte Eisentinctur**,) indem die Weinsteinsäure nach **Bergmanns Bemerkungen** (Nov. Act. Vpsal. To. II.) mit dem Eisen sich lieber als die Vitriol-

man auch durch die Vermischung der Weinsteinsäure mit Eisenfeilspänen die Stahl- Eisen- oder Wundkugel die im Wasser aufgelöset einen wahren auflöslichen Eisenweinstein oder eine tartarisirte Eisentinctur geben. [c])

H 5 Gemein-

triolsäure verbindet und zu gelblichen Krystallen, neben dem vitriolisirten Weinsteine oder Glaubersalze anschießt. Die reine Weinsteinsäure mit Eisenvitriol zu gleichen Theilen im Wasser aufgelöst, gab eine Mischung, in welcher, nachdem sie zur Hälfte abgeraucht worden, schuppichte, eisenhaftschmeckende, schwerauflösliche, mit Blutlauge, erst bey der Darzukunft der Salpetersäure einen blauen Niederschlag gebende Krystallen herrumschwammen. Herr von Päcken (diss. de Sale acido essent. tartari, Goetting. 1779. p. 16.) oder vielmehr Herr Prof. Klaproth fand, daß diese reine Weinsteinsäure das Eisen mit langsamen Aufbrausen angriff, oder mit dem Aufgelösten auch als ein körnichtes graues Pulver zu Boden fiel. Mit dem durch Alkali bereiteten Eisenniederschlage aus dem Vitriole digerirt wurde sie purpurroth, und die abgerauchte Feuchtigkeit gab eine harzähnliche leberfarbene Masse. Herr Rinmann (a. a. O. B. II S. 241.) fand, daß die reine Weinsteinsäure das Eisen in der Kälte wenig angriff; bey mäßiger Wärme aber selbiges mit Entwickelung brennbarer Luft gut auflösete und in der Siedehitze damit gelatinirte. Mit Wasser verdünnt erschien die Auflösung helle und farbenlos, schmackte dintenartig, wurde mit mildem mineralischen und flüchtigen Alkali, so wie mit Schwefelleber weiß, mit Weinsteinsalze gelb, mit ätzenden Pflanzenlaugensalze erst grau, dann gelb; mit Blutlauge blau; mit zusammenziehenden Pflanzenstoffen schwarz gefärbt; auch durch die alkalischen Erden, durch die mehrmals gedachten Metalle, ingleichen durch die Zuckersäure, aber durch keine andre Säure, zersetzt. Reine Weinsteinsäure in Essigsäure aufgelöst, giebt, mit Eisen gekocht, eine braune Auflösung ohne weissen Satz, aus der sich mit Alkali eisenschüssiger Weinsteinrahm als gelbgrünliches Pulver niederschlägt, der sich in mehrerm Alkali wieder auflöset.

n) Es ist keine einzige bekannte Pflanzensäure, darinnen sich das Eisen nicht auflösen sollte. Vorzüglich verdienen hier die zum Arzneygebrauch gewöhnlichen Auflösungen des Eisens in Rhein- und andern Weinen, ingleichen in Aepfel- und Quittensafte, die man mit etwas Weingeist und Zuckerwasser nach

dem

Gemeiniglich kann man das in jeder Säure aufgelöste Eisen so wie alle andere Metalle durch absorbirende Erden oder alkalische Salze daraus scheiden. Allein dieses Metall gewährt, so wie alle andere, bey seinem Niederschlagen durch feuerbeständiges Laugensalz, nach dem besondern Zustande desselben, verschiedene Erscheinungen.

Wenn

dem Abdampfen bis zur Hälfte versetzt, Eisentincturen nennt, erwähnt zu werden. Die letzten beyden Auflösungen bis zur Honigdicke abgeraucht, geben das Aepfel- und quittensafthaltige Eisenextract (Extractum martis pomatum et cydoniatum). Von der Wirkung der Aepfel- und Citronensäure auf das Eisen ist Th. I. S. 13. und 787 f. gehandelt worden. Lewis (Zusammenh. der Künst. Th. I. B. 1.) fand diese Auflösung zur Bereitung einer guten Dinte weniger geschickt, als die Eisenvitriolauflösung. Das Sauerkleesalz, dessen Säure, wie wir nun wissen, die Zuckersäure ist, löset das Eisen und seine Niederschläge auf; Savary (diss. de Sale acetosell. §. 12.) erhielt keine Krystallen daraus; allein Wenzel (v. d. Verw. S. 318.) bekam dunkelgrüne, rhomboidalische luftbeständige Krystallen, und die Alkalien konnten das Eisen aus der Auflösung nicht niederschlagen. Rinmanns (a. a. O. B. II. S. 253 f.) mit freyer Sauerkleesalzsäure gemachte Eisenauflösung gab mit Laugensalzen einen anfangs weißen, dann grünlichen, endlich rostfarben werdenden Niederschlag. Und mit Sauerkleesalz versetzter Eisenvitriol gab auf dem nassen Wege einen dem so gleich zu gedenkenden zuckersauren Eisenniederschlag ähnlichen. Bergmanns Zuckersäure giebt mit einigem Brausen und Brenngasentwicklung eine Auflösung des metallischen Eisens, die süßzusammenziehend schmeckt, und wenn sie ohne Wärme gemacht worden ist, zu gelbgrünen prismatischen Krystallen anschießt, die sich leicht im Wasser auflösen, gegen 45 Theile Eisen 55 Theile Zuckersäure halten, in der Wärme verwittern, durch Feuer die Zuckersäure weggeben, und alsdenn eine äußerlich mit glänzenden hellen Schuppen bedeckte braune eisenschüßige Masse hinterlassen. S. Bergmann de acido Sacchari §. 16. Siedehitze macht die Eisenauflösung unklar. Das Eisen scheidet sich nun, wie aus der Weinsteinsäure, weiß verkalcht gänzlich. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 244.) Auch löset die Zukersäure Eisenkalche auf und zerstört den Eisenvitriol, mit dessen Eisentheilen sich selbige verbindet und einen

citron-

Wenn das Alkali, daß man zum Niederschlagen des Eisens braucht, so sehr, als es nur immer seyn kann, von allem brennbaren Wesen befreyet ist, so hat der Eisenniederschlag die Farbe des Rostes. Wenn dieses Alkali überflüssiges Brennbares enthält, so wird ein Theil von diesem Brennbaren während dem Niederschlagen an das Eisen versetzt, und giebt ihm eine mehr oder weniger dunk-

le

citrongelben Kalch liefert, der mit Zucker oder Gummiwasser eine schöne Malerfarbe giebt. Im Glüen wird der Kalch roth. Zu Schmelzglasmalerey schickt er sich so wie alle aus Pflanzensäuren gefällte Eisenkalche nicht. Obiges krystallinisches Salz ist also ein zuckersaures oder zuckergesäuertes Eisen, zuckersäurehaltiges Eisensalz. Ferrum saccharatum. Sal martis saccharatum. *Fer sucré. Sel de mars sucré. Sucrite martial.* Sucared salt of iron. *Sale zucheroso di ferro.* Als Herr Rinmann (a. a. O. B. II. S. 248.) Eisenblech mit einem, aus Birkenspänen destillirten Holzessige gelind digerirte, wurde das Bley vom Glüespan sehr gut reingebeizt und in rectificirter Holzsäure löseten sich Eisenfeilspäne in Kälte und Wärme auf. Auf der Auflösung schwamm Eisenkalch. Geseiht sahe sie bläulichgrünlich, wurde aber nach mehr abgesetztem Eisenkalche helle und braun. Aetzsalz fällte sie rothbraun; Pottaschensalz wieder auflösbar. Damit gebeiztes Baumwollenzeug wurde in Galläpfelbrühe sehr schwarz.

Die Wirkungen der Ameisensäure auf das Eisen sind Th. I. S. 305 f. angeführt worden. Herrn Crells Fettsäure löset das Eisen leicht auf. Die zusammenziehend schmeckende Eisenauflösung schießt zu nadelförmigen an der Luft zerfließbaren Krystallen an. (fettsaures Eisensalz, fettgesäuertes Eisen. Sal martis sebaceum. Sebaceum ferratum. *Sel sebacé de fer. Sebacite de fer.* Greased salt of iron. *Sale sebaceo di ferro.*) S. chem. Journ. II. 126. In der Harnphosphorsäure löset sich das Eisen mit Gewalt und mit Einbindung entzündlicher Dämpfe (de Morveau Anf. der Ch. III. 97.) welche, wie Phosphorus, mit grünlicher Flamme abbrennen (Rinmann II. 250.) völlig auf, und giebt damit Krystallen, (Marggraf chem. Schr. Th. I. S. 54. Ferrum phosphoratum. *Phosphorate de fer.* Phosphoreous salt of iron. *Sale fosforico di ferro.*) von grünlicher Farbe (Rinmann a. a. O.) welche luftbeständig sind und im Feuer zu einem granatähnlichen Glase schmelzen; doch

darf

le olivengrüne Farbe. Dieser Niederschlag löset sich sehr leicht, gänzlich und augenblicklich wieder auf, wenn man so viel Säure darauf gießt, als zur Sättigung des Alkali und zu seiner eigenen Auflösung erfordert wird; mit der gehörigen Vorsicht getrocknet, giebt eben dieser Niederschlag einen vortrefflichen Eisensafran zum Gebrauch der Arz-

darf die Säure nicht ganz gesättigt werden, denn sonst fällt alles zusammen nieder, und dieser phosphorische eisensalziche Niederschlag ist selbst im kochenden Wasser schwer auflöslich, löset sich aber im Vitriolgeiste ganz auf, und kann daraus durch Zink metallisch (?) durch Alkalien grau niedergeschlagen werden. (Wenzel v. d. Verw. S. 229—231.) Herr de Morveau (a. a. O. S. 95.) erhielt aus der sogleich abgedampften Eisenauflösung in Phosphorussäure ein weisses an der Luft zerfließendes Magma, welches auf Kohlen wallete und auf dem die Eisenerde in Gestalt einer weissen Schlacke herumschwamm. Nach ebendesselben Erfahrungen schlägt sie die Auflösungen des Eisens in Vitriol- und Salzsäure nicht nieder, benimmt aber den Eisenspathauflösungen durch Essig- und Salpetersäure ihre rothe Farbe. Durch die saure Feuchtigkeit des schmelzbaren Urinsalzes wird das Eisen mit Brausen aufgelöst; die Auflösung fand Marggraf (a. a. O. I. 85.) trübe, leimig, blaulich; Wenzel (v. d. Verw. S. 346.) weiß und helle; letztere ließ sich auch nicht durch Alkalien, aber wohl durch Schwefelleber und durch Galläpfel schwarz niederschlagen. Mit einem Drittel Eisenfeilspänen geschmolzen, giebt selbiges unter phosphorischen Blitzen zum Theil eine grünliche Masse, und zum Theil eine metallische glasichte Schlacke; mit einem Drittel Eisenkalche aber ein derbes schwarzbraunes Glas. Marggraf chem. Schr. Th. I. S. 86 u 93. Herrn Rinmanns (a. a. O. B. II. S. 251.) mit der noch nicht ganz von Salpetersäure geschiedenen Knochenphosphorsäure bereitete Eisenauflösung wurde durch halbmildes Pflanzenlaugensalz roth, durch mildes mineralisches und flüchtiges erst milchweiß, dann grünlich, zuletzt rostfarben und durch schmelzbares Harnsalz zu einem, wie es scheint, dreyfachsalzartigen Niederschlag gefällt.

Saure Milch sättigt sich mit Eisen so, daß sie mit zusammenziehenden Stoffen zur Lederschwärzung nützt. Scheelens Milchsäure löset das Eisen mit Brenngasentwickelung mit brauner Farbe unkrystallisirbar auf. (K. V. A. N. H. 1780.

Arzneykunst. Wenn man sich endlich zum Niederschlagen des Eisens eines mit Brennbarem sehr übersetzten, oder noch besser, eines damit gesättigten Laugensalzes bedient, so ist der Niederschlag blau. Es ist Berlinerblau.

Die Alkalien wirken, so wie auf alle andere Metalle, auch auf das Eisen,[d]) und sind im Stande selbiges vollkommen aufzulösen, wenn sie sich desselben in dem Zustande einer genugsamen feinen Theilung bemächtigen können, wie dieses Stahl[e]) entdeckt hat. Man muß in dieser Absicht eine mit der Salpetersäure gemachte Eisenauflösung in gutes zu einer Feuchtigkeit zerflossenes Alkali gießen. Anfänglich erscheint ein Niederschlag von einer fast röthlich- [illegible] ten

[illegible]

1780. und daraus in Crells N. E. VIII. S. 153 f.) Milchzuckersäure giebt mit Eisenkalche eine sehr schwerauflösliche Salzart; kann aber den Eisenvitriol nicht zersetzen (Scheele ebendaselbst S. 274. und bey Crell a. a. O. S. 190.)

Durch Digeriren lösete Eyweiß sowohl als Galle etwas Eisen auf (S. meine Streitschr. Animadv. de ferro Viteb. 1785. §. 7.) Von den Wirkungen der Berlinerblausäure auf Eisen S. Th. I. S. 274.

Die Luftsäure oder die sogenannte fixe Luft löset, wenn sie dem Wasser mitgetheilt ist, wie Lane (Philosoph. Transact. Vol. LIX. p. 216.) Brownrigg (Phil. Transf. Vol. LXIV. p. 357.) und Bergmann (de acido aereo §. 14.) zeigen, Eisenfeilspäne auf. Ein solches Eisenwasser besitzt einen zusammenziehenden Geschmack, wird mit Galläpfelbrühe purpurfarben, bläulich und schwärzlich, giebt mit Blutlauge einen blauen Niederschlag, wird an der freyen Luft selbst zerstört und setzt einen Eisenocher ab, läßt sich durch völlig milde Alkalien nicht, durch ätzende aber ganz von seinem Eisengehalte befreyen, und ist eine Nachahmung der mineralischen Stahlwasser.

d) Metallisches Eisen löset sich in einem reinen oder luftsäureleeren Alkali beym Digeriren gar nicht auf, sondern wird von dessen Auflösung vielmehr wider den Rost geschützt (Rinmann a. a. O. B. II. S. 168. 259. 262.

e) S. dessen Opusc. physf. chem. med. Hal. 1715. 4. S. 742 f. Auch auf dem trocknen Wege lösen die feuerbeständigen Alkalien das Eisen auf, wie aus der Probirkunst hinläng-

ten Farbe, welcher sich beym Umschütteln der Feuchtigkeit sogleich auflöset und ihr seine Farbe mittheilt. Man kann durch dieses Mittel in dem feuerbeständigen Alkali eine beträchtliche Menge von Eisen auflösen lassen. Wenn es mit selbigem sehr angefüllt ist, so nennt man es **Stahls alkalinische Eisentinctur.** Es ist nichts desto weniger nöthig anzumerken, daß diese Operation ohne gewisse besondere Umstände nicht vollkommen gelingt. f)

Wenn diese Tinctur mit Eisen sehr übersetzt ist, so läßt sie in der Folge einen Theil davon in der Gestalt eines sehr feinen Eisenkalches fallen, der ziegelröthlicht gelb aussieht, und sie verliert zugleich etwas von der Stärke ihrer Farbe. Man kann alles Eisen in der nämlichen Gestalt geschwind daraus scheiden, wenn man dieses Alkali durch irgend eine Säure sättiget. Dieser Eisenniederschlag ist **Stahls (eröffnender) Eisensafran.** Er ist

länglich bekannt ist. Von einer durch Schmelzen mit zugesetzter Kieselerde und durch nachheriges Zerfließen erhaltenen eisenschüssigen Kieselfeuchtigkeit s. Rinmann a. a. O. B. II. S. 260.

f) Aetzendes Alkali kann die Auflösung nicht bewirken. Am schicklichsten ist ein gutes zerflossenes Weinsteinsalz darzu, und dieses wirkt vornehmlich durch seinen glasartigluftigen Bestandtheil auf das Eisen. Bey einem dem Stahlischen ähnlichen Verfahren habe ich auch mit einer reichhaltigen Auflösung des reinsten mineralischen Alkali, ingleichen mit einer Auflösung von dem flüchtigen aus Salmiak bereiteten Alkali das Eisen aufgelöst, und mit Hülfe einiges Umschüttelns blutrothe Eisenauflösungen erhalten. Mit dem gemeinen Salmiakspiritus und einer salzsauren Eisenauflösung hat Herr Wallerius (phys. Chem. Abth. 4. S. 304.) und Herr Rinmann a. a. O. B. II. S. 262.) mit ätzendem Salmiakspiritus auf obige Art ebenfalls eine alkalischflüchtige Eisenauflösung bereitet. Diese Auflösungen enthalten indessen immer noch etwas Salpeter. Auch bekam Herr Rinmann (a. a. O. S. 260.) als er zu einer klaren salpetersauren Eisenauflösung Blutlauge tröpfelte und das Gemisch oft umschüttelte, mit Wasser verdünnte und durchseihete, eine viele Wochen hellbleibende blaue Eisentinctur.

ist wegen des Brennbaren, daß er von dem Alkali erhalten hat, in den Säuren ziemlich auflöslich.

Das Eisen schlägt die in den Säuren aufgelösten Metalle nieder, und diese durch Eisen niedergeschlagenen Metalle haben ihre metallische Gestalt und ihren metallischen Glanz, ff) wie dieses überhaupt allen Metallen widerfährt, welche durch andre Metalle von den Säuren geschieden werden, indem das niederschlagende Metall entweder der Säure oder dem niedergeschlagenen Metalle das brennbare Wesen darreicht, und dieses brennbare Wesen bey dem niedergeschlagenen Metalle eine genaue Absonderung der salzartigen oder gasartigen Materien bewirket. Auf der andern Seite aber kann das Eisen selbst von den Säuren durch den Zink und durch einige andere Substanzen geschieden werden. Alle vegetabilische zusammenziehende Substanzen, z. B. die Galläpfel, die Granatäpfelschaale und andre dieser Art geben mit jeder Eisenauflösung Dinte, oder eine Art von einem schwarzen Niederschlage. g) Eben diese Substanzen schlagen auch die Auflösun-

ff) Wie z. B. das aus der Vitriolsäure gefällte Kupfer (Cämentkupfer) zu dessen Niederschlagung sich Gußeisen nicht so gut, als Stabeisen schickt (Schlüter vom Hüttenw. S. 507.) das aus der nicht damit übersättigten Salpetersäure niedergeschlagene Silber. (Kirwan Vers. u. Beob. St. II. S. 96.) Indessen lassen sich die meisten aus Salpetersäure durch Eisen gefällten Metalle bald wieder von dieser Säure auflösen, weil sie das nach und nach sich immer mehr entbrennbarende Eisen fallen läßt; so daß also das gefällt gewesene Metall bey Zeiten von der Feuchtigkeit zu trennen ist.

g) Obgleich die vegetabilischen zusammenziehenden Substanzen mit den durch eine Säure gemachten Eisenauflösungen eine schwarze Farbe hervorbringen, so ist doch diese Farbe in Ansehung ihrer Dauer und Güte gar sehr verschieden. Man erfährt solches bey dem Färben der Tuche und Zeuge, welche aus Schafwolle oder Baumwolle, Leinen u. s. f. verfertiget werden. Gegenwärtig sind die Galläpfel immer noch für die beste Substanz gehalten worden, vermittelst welcher eine gu-

sungen von andern Metallen unter verschiedenen Farben nieder, wie Herr Monnet bemerkt hat. h)

Das

gute Farbe hervorgebracht wird. Es ist aber auch zu merken, daß in Ansehung der auflösenden Säure ein Unterschied ist. Die mit dem Eisen verbundene Vitriolsäure scheint mit den Galläpfeln die beste und dauerhafteste schwarze Farbe oder Dinte zu machen. Pörner.

Von dem Schwarzfärben durch Eisenvitriol und verschiedene zusammenziehende Vegetabilien verdienen, außer des Herrn Bergrath Pörners chym. Versuchen zum Nutzen der Färbekunst und Lewis Zusammenhang der Künste Th. I. auch Cleggs Versuche über das Schwarzfärben (Phil. Transact. Vol. LXIV. . P. I. p. 48. und in Crells chem. Journal Th. I, S. 174 f.) ingleichen Scheffers chem Vorles. S. 699. u. f. nachgelesen zu werden. Den mit Galläpfelbrühe gefällten Eisenkalch fand Herr Bergmann in Aetzsalzen auflöslich. Er nennt das Product davon eisenhaltiges feuerbeständiges Laugensalz (Alcali fixum ferratum.) S. Scheffers chem. Vorl. S. 171.

Herr F. A. Cartheuser hat in den Act. Soc. Hass. philos. med. Giess. 1771. p. 60. gezeigt, daß sich durch zusammenziehende Vegetabilien, z. B. durch Galläpfelbrühe, die Goldauflösung braun, die Silberauflösung schwarzbraun, die Quecksilbersublimatauflösung weißgelb, die Kupfervitriolauflösung lehmartiggelb, die Bleysalpeterauflösung und die Zinnauflösung aber beyde weiß niederschlagen; jedoch so, daß der Niederschlag der Bleyauflösung bey dem Trocknen dunkler und der Zinnniederschlag gelblich und einem gröblich zerstoßenen Harze ähnlich wird.

h) Hier verdient auch noch das Verhalten des Weingeistes und der Oele gegen das Eisen und seine Auflösungen bemerkt zu werden. Der Weingeist ist für blankes Eisen eines der besten Mittel wider den Rost (Rinmann a. a. O. B. II. S. 168.) Er löset das Eisen nicht auf. Mit den Auflösungen des Eisens in Salpetersäure, Königswasser, Salz- Zucker- Ameisen- und Flußspathsäure mischt er sich ohne Trübung und die Gemische werden mit Blutlauge blau. Hingegen wird das Eisen durch selbigen grumnlicht, wiewohl nicht gänzlich, und zwar aus der Vitriolsäure weiß, aus Phosphorsäure perlfarben krystallinisch, aus Citronensäure grau; aus Essig und Weinsteinsäure, ohnerachtet anfangs keine Trübung erfolgt, gelblich, aus Sauerkleesalzsäure weißkrystallinisch gefällt.

Milde

Das Eisen ist unter allen Metallen dasjenige, das mit dem Schwefel die nächste Verwandschaft hat.[i]) Man kann es daher zur Absonderung der meisten Metalle von dem Schwefel durch die Schmelzung gebrauchen, und der Schwefel vermehrt durch seine Vereinigung mit dem Eisen die Schmelzbarkeit desselben beträchtlich.[k]) S. **Probiren der Erze** und **Spießglaskönig, durch Eisen bereitet.**

Wenn man einen eisernen Stab bis zum Weißglühen erhitzt, und hierauf eine Stange Schwefel an eines von seinen Enden hält, so bringt der Schwefel, indem er sich mit dem Eisen vereinigt, selbiges mit einer solchen Wirksamkeit in Fluß, daß dieses Metall sogleich in brennenden Tropfen herabfällt. Man muß diesen Versuch über einem Becken anstellen, das mit Wasser angefüllt ist, um das Eisen und den Schwefel, welche bey ihrem Schmelzen und Brennen häufig davon fließen, aufzufangen, dem Bespritzen von selbigem zu entgehen, und diese Materien, so wie sie herabfallen, auszulöschen. Man findet hierauf in dem Becken Theile von reinem Schwefel, welcher, ohne sich mit dem Eisen zu verbinden, geschmolzen und er-

Milde Oele schützen das Eisen vor Rost; aber ranzicht gewordene nicht. Vielleicht lösen sogar letztere vermittelst des Reibens Eisen auf. S. Rinmann a. a. O. B. II. S. 262—265.

i) Auch von der Schwefelleber und von den vitriolischen erdichten und salzichten Mittelsalzen, die mit Brennbarem versetzt worden, wird das Eisen im Flusse aufgelöset.

k) Nicht bey dem gewöhnlichen Eisenschmelzen, sondern wenn man aus geschmolzenem Eisen mancherley gestaltete Werke gießen will, da zugesetzter Schwefel das Eisen länger im Flusse erhält. Herr Liontaus zu Rochelle hat die schöne, wiewohl vorher in Deutschland bereits bekannte Entdeckung gemacht, daß man vermittelst des Schwefels weit besser und wohlfeiler, als vermittelst des Bleyes, Eisen in Stein befestigen kann. Er wird um das Eisen herum in die Oeffnung gegossen und denn mit Erde oder Asche bedeckt, daß er erlöscht. (S. Crells Ann. 1784. B. I. S. 480.)

erweicht ist, und andre mit dem Schwefel geflossene und verbundene Eisentheile. Diese letztern sind brüchig. Sie sind ein künstliches durch Schwefel vererztes oder in kiesichten Zustand versetztes Eisen, das Aehnlichkeit mit der Schlacke des durch Eisen bereiteten Spießglaskönigs hat.[l])

Das Eisen und der Schwefel haben eine so große Wirkung auf einander, daß sie sich gewissermaßen wechselsweise, selbst auf dem nassen Wege auflösen können. Wenn man fünf bis sechs Pfund Eisenfeilspäne mit eben so viel gepülvertem Schwefel vermischt, und die Vermischung mit so viel Wasser anfeuchtet, daß ein sehr flüssiger Teig daraus wird, so sieht man nach Verlauf einer gewissen Zeit, daß die Vermischung aufschwillt, sich erhitzt, Risse bekömmt, viele Dämpfe von sich giebt und sogar sich entzündet. Dieser Versuch schreibt sich von Lemery[m]) dem Vater her. Was nach dieser Operation zurückbleibt, giebt, wegen des Uebergangs der Schwefelsäure an das Eisen, Eisenvitriol. Es trägt sich bey dieser Gelegenheit gerade eben das zu, was sich bey der Zersetzung, dem Verwittern und der Entzündung der Eisenkiese zuträgt, und es geht bey diesem Versuche eine sehr merkwürdige Lufteinsaugung vor.[n])

Da

l) Herr de Morveau (Anfangsgr. der th. u. pr. Chem. Th. II. S. 44.) nennt es einen künstlichen Kies. Mit zweymal mehr Schwefel im Tiegel geschmolzener Stahl giebt einen Rohstein, welcher unter der Muffel anfangs langsam, denn stärker, bis er keinen Schwefelgeruch mehr verbreitet, geröstet, sodann zerrieben und geschlemmt, für sich oder mit einem Drittel weisser Zinnasche und etwas Branntwein versetzt, das Putzpulver für Stahlarbeit giebt.

m) S. Mem de Paris 1700. ed Amst. 1734. 8. p. 140.

n) Der Versuch gelingt um desto gewisser, wenn man die Vermischung zusammendrückt und in die Erde bringt. Pörner. Aber Luftzutritt ist unumgänglich nöthig. Er erläutert die Entstehung der Erdbeben. Baume (Erl. Experimentalch. Th.

Da das Brennbare des Eisens häufig und entwickelt ist, so ist dieses in Feilstaub verwandelte und sehr erhitzte Metall im Stande mit dem Salpeter eine lebhafte und glänzende Verpuffung zu machen. Man behauptet, daß die Chineser wegen dieser Ursache die Eisenfeile zu verschiedenen von ihren Kunstfeuern nehmen.[o])

Nach dieser Verpuffung findet man das Eisen in einen röthlichten Kalch verwandelt, den man Zwelfers Eisensafran nennt.[p])

J 2 Man

Th. II. S. 679.) hat denselben im Großen angestellt. Bey der Destillirung zweener Theile Eisenfeile und eines Theils Schwefel gewann Herr Scheele (von Luft und Feuer §. 81.) brennbare Luft. Schwefel und Eisensafran aber gaben ihm nur flüchtigen Schwefelgeist. Rinmann (a. a. O. B. II. S. 266.) fand, daß sich Schmiedesinter, mit Eisen eingeteigt, gar nicht, graues Roheisen nach dem ersten kurzen Erhitzen aufs neue in einem Ball geformt zum zweytenmale; geschmeidiges Eisen hingegen eben so stark, aber ununterbrochen und auch länger erhitzte. Als ein Hülfsmittel, gefährlichen Eisfarthen vorzubauen, schlug ich vor, Schwefel und Eisen oder Schwefelkies in angebohrten Tonnen unter das Eis zu bringen (Anzeige der Leipz. Oekonomischen Gesellsch. 1784.)

o) Das thun auch unsre Feuerwerker. S. wohlerf. Salpeters. und Feuerwerker Hall. u. Leipz. 1773. 8. S. 77. 108. 131. 137. u. s. w. Rinmann a. a. O. B. II. S. 270. Auf dem nassen Wege bewirkt der Salpeter bloß ein Zusammenrosten des Eisens.

p) Noch muß hier angemerkt werden, daß die Auflösungen verschiedener Mittelsalze, z. B. der krystallisirbaren und der zerfließenden Blättererde, des tartarisirten Weinsteins, des Seignettesalzes, des Kochsalzes, des Salmiaks u. s. w, mit denen man das Eisen digerirt oder abkocht, auflösende Kräfte gegen dasselbe äußern; daß nach Scheelens Erfahrungen das Kochsalz vom Eisen zum Theil zersetzt und dessen Mineralalkali frey gemacht werden können (S. Th. I. S. 204. u. 210. Anm.); daß ferner das Kochsalz im verschlossenem Feuer eine die Hitze vermehrende und die Schmelzung beschleunigende Decke für das Eisen abgebe; im offnen Tiegel aber wegen zum Theil frey werdender Salzsäure das Eisen einigermaßen auflöse; (Rinmann a. a. O. B. II. S. 275.) daß

Man mag das Eisen behandeln und calciniren wie man will, so scheinen die Kalche, die Ochern, der Rost und die Niederschläge dieses Metalls allezeit gefärbt zu seyn, und die Farben der Eisenerde gehen in diesen verschiedenen Zuständen von der blaßgelben eines Rostes bis zur braunrothen oder braunschwärzlichten fort. Dieses giebt Gelegenheit zu glauben, daß die Eisenerde niemals ihr brennbares Wesen gänzlich verliere; es ist auch aus eben diesem Grunde wahrscheinlich, daß alle diese Eisenbereitungen im Stande sind, sehr leicht und selbst auf dem nassen Wege Brennbares wieder anzunehmen. Denn es nehmen überhaupt alle metallische Kalche um desto leichter wieder das Brennbare an, je weniger sie desselben beraubt worden sind. q)

Diese

daß gesättigte erdichte Mittelsalze das Eisen weder auflösen noch ätzen und beitzen; daß gleichviel Salmiak und Eisenfeile nach sieben bis achtmaligen Reiben, Trocknen, Zerfließen, und zuletzt angestellten Rösten bis zur braunen Farbe eine zerfließbare Salzmasse giebt, welche dem Weingeist gelb, das Wasser pommeranzenfarben, rothen Wein violett, Obstwein citronengelb, weissen Wein grau und den Essig grünlichroth färbt (de la Garaye Chym. Hydraul. c. 4. Sect. 5.) und offenbar ein salzgesäuertes Eisen vorstellt; ingleichen daß der Salmiak, wie noch anderweitig weitläuftiger gezeigt werden wird, mit halb so viel von Eisenfeilspänen oder Eisenkalchen vermischt und der Sublimation untern [illegible], zum Theil zerstört und sein alkalischer Grundtheil entbunden, zum Theil aber mit aufgelöstem Eisen vermischt aufsteige, welches man *Ens Martis* oder eisenhaltige Salmiakblumen nennt.

q) Aus der verschiedenen Farbe der Kalche des Eisens, das man auf verschiedene Weise zerstört hat, kann man auf die verschiedene Menge des noch vorhandenen Brennbaren schliessen, und aus diesen mancherley Kalchen sehr brauchbare, aber so verschiedene Producte erhalten, daß man nimmermehr glauben sollte, daß sie von einerley Metall entstanden wären. Ich habe nach der verschiedenen Zubereitung der Eisenkalche verschiedentlich gefärbte Gläse bekommen, wovon ich zu einer andern Zeit die Versuche bekannt machen werde. Pörner.

Diese Farben, welche die Eisenkalche behalten, machen sie zu Malereyen geschickt, so daß sie nicht nur in der Oelmalerey genützt werden können, sondern auch im Stande sind den Grad des Feuers auszuhalten, der zum zarten Glasfluß nöthig ist. Man läßt sie daher zu den gefärbten Gläsern oder künstlichen Edelsteinen und zum Malen verschiedner Schattirungen von Roth auf Fayence, Schmelzwerk und Porcelan nehmen.[r])

Das Eisen kann sich mit allen Metallen verbinden, ausgenommen mit dem Bley und mit dem Quecksilber, mit welchen man es bisher noch durch kein einziges ausfündig zu machendes Mittel hat vereinigen können.[s]) S. Legiren und **Verzinnung.**

Endlich ist dieses Metall, und dies ist eine seiner wichtigsten Eigenschaften, im Stande, sich entweder durch die Schmelzung oder durch das Cämentiren mit einer häufigern Menge von Brennbarem zu verbinden, und sich

r) Da die rothe Farbe der Eisenkalche im Feuer sehr flüchtig oder vergänglich ist, weil sie noch immer viele Säure enthalten, so muß man sie mit noch einmal so schwer von decrepitirtem Kochsalze einige Stunden lang mit stufenweise verstärkter Hitze verkalchen, und das anhängende Salz alsdenn rein abspülen. Man erhält hierdurch Eisenkalche, die zu der Email- und Porcelanmalerey feuerbeständiger sind. S. des Herrn Grafen de Milly Kunst das Porcelan zu verfertigen, S. 68 f.

s) Man sehe jedoch, was in den Anmerkungen Th. I. S. 288. f. u. 504. angeführt worden ist. Der erste Chymist, welcher Eisen und Bley zusammenschmelzen lehrte, war Ge. Brandt (K. V. A. Handl. Vol. XII. 1751. p. 205 sqq.) Rinmann (a. a. O. B. I. S. 506 ff.) sahe nur eine mechanische Verbindung beyder Metalle; gesteht aber zu, daß sich viel Bley mit etwas Eisen, aber niemals viel Eisen mit wenig Bley verbinden lassen. Ein gelindes Schmelzfeuer trennt beyder Metalle Zusammenhang sehr leicht und auf dem nassen Wege scheidet man sie, wenn man ihr Gemenge in Salpeter oder Essigsäure auflöset und sodann Salz- oder Vitriolsäure oder dergleichen Säure enthaltende Mittelsalze hinzugießt.

dadurch in ein vollkommener gemachtes Eisen zu verwandeln, welches man **Stahl** nennt, und welches durch das Härten eine sehr große Härte erlangt, die es zu höchst nöthigen und unzähligen Nutzungen sehr schätzbar machet. S. Stahl. f)

Die Verwandschaften des Eisens stehen, zufolge der Verwandschaftstafel des Herrn Geoffroy in folgender Ordnung: der Spießglaskönig, das Silber, das Kupfer und das Bley; letztere drey in einem und eben demselben Fache. Was das letztere Metall aber betrifft, so ist zu erinnern, daß es sich gar nicht hier finden sollte, indem es mit dem Eisen gar keine Verwandschaft hat. Allein da sich das Eisen, wenn es mit Silber vereinigt ist, durch den Zusatz des Bleyes, das sich mit dem Silber verbindet, und das Eisen nöthigt auf dieser neuen Metallenverbindung oben aufzuschwimmen, sogleich scheidet; so hat Herr Geoffroy wahrscheinlicher Weise diesen Erfolg in dieser Reihe seiner Tafel anzeigen wollen, welches unterdessen doch nicht genau genug bestimmt ist. Denn dieser Versuch beweist nur, daß das Silber das Eisen verläßt, um sich mit dem Bleye zu verbinden. Die Tabelle der Auflösungen des Herrn Gellerts giebt, als Verwandschaften des Eisens, das Gold, das Silber und das Kupfer an. Man könnte zu unterst dieser Reihe, wo Herr Gellert die Substanzen hinsetzt, welche sich mit der obenanstehenden nicht vereinigen können, das Bley und das Quecksilber setzen. ff)

Die

f) In diesem Artikel wird gezeiget werden, daß diese Theorie des Verfassers eine Einschränkung leidet.

ff) Bergmanns Verwandschaftstabelle giebt für das Eisen folgende an: auf dem nassen Wege, die Zuckersäure; die Weinsteinsäure, die Vitriolsäure, die Milchzuckersäure, die Salzsäure, die Salpetersäure, die Fettsäure, die Phosphorussäure, die Arseniksäure, (die Sauerkleesalzsäure), die Flußspathsäure, die Bernsteinsäure, die Citronensäure, die Ameisensäure, die Milchsäure, die Essigsäure, die Sedativsäure die Berlinerblausäure, die Luftsäure; auf dem trockenen Wege den Nickelkönig, den Kobaldkönig, das Braunsteinmetall, den Arsenikkönig, das Kupfer, das Gold, das Silber,

das

Die Nutzungen des Eisens sind zu bekannt und zu zahlreich, als daß man es für nöthig hielte, sie hier ausführlich darzuthun. Es ist genug zu sagen, daß kein Metall so nützlich und von einem ausgebreitetern Gebrauche sey. Es ist gewissermaßen die Seele aller Künste. Keine derselben kann es entbehren. ſt)

Dieses Metall giebt auch der Arzneykunst sehr wirksame Heilmittel, deren Kräfte durch die praktischen Beobachtungen hinlänglich bestätiget sind. Es ist gewissermaßen das einzige Metall, das nichts giftiges enthält. Es kann innerlich ohne die geringste Gefahr in Substanz genommen werden, wenn es nur auf das feinste zu einem Kalche oder Safran getheilt, oder mit einer Säure vereiniget worden oder in Salzgestalt ist. Es erregt niemals einen verdrüßlichen Zufall, wenn es in gehöriger Menge und unter schicklichen Umständen gegeben wird. t)

Die große Arzneykraft des Eisens besteht darinnen, daß es ein vortreffliches stärkendes und tönisches Mittel ist.

das Zinn, den Spießglaskönig, die Platina, den Wißmuth, das Bley, das Quecksilber, die Schwefelleber, den Schwefel.

ſt) Ferrum, optimum pessimumque vitae instrumentum. Plinius hist. nat. Lib XXXIV. c. 39.

t) Am besten ist es das Eisen in Substanz zu geben, da die Erfahrung lehrt, daß Galle und andre thierische Säffte es aufzulösen vermögen. Die Apotheker müssen es selbst feilen oder bey gewissenhaften Eisenarbeitern feilen lassen, damit kein Kupfer darunter komme. Die Glünung, welche einige anstellen, um Eisenfeile desto leichter zu einem unfühlbarem Pulver stoßen zu können, benimmt ihr das Brennbare und macht sie schwerauflöslich. Auch das durch unsre Säfte oder auch durch kranke Säure zu brennbarer Luft entwickelte Brennbare des Eisens wirkt, neben der dem aufgelöstem zusammenziehend stärkenden Eisen, als ein reizendes erwärmendes und wurmtödtendes Mittel, kann aber bey zärtlichen Personen leicht Brechen und Magen oder Darmschmerz erregen. S. meine Diss. Anim. chem. therap. de ferro. §. 9. 10. Die salzartigen Verbindungen des Eisens mit Pflanzensäuren verdienen als Heilmittel ebenfalls großes Lob.

Es macht auf die Fasern eine Art von sanfterm und leichterm Reize, welcher verursacht, daß sich die empfindlichen organischen Theile, auf die es wirkt, näher zusammenbegeben, daß sie sich nach allen ihren Ausmessungen verkleinern, und daß sie mehrere Stärke und Elasticität erhalten.

Die Wirkung des Eisens äußert sich besonders in den Fasern und Gefäßen des Magens und der Därme. Daher leistet es in allen denjenigen Krankheiten, deren Ursache in einer Trägheit und Erschlaffung der Verdauungswerkzeuge liegt, dergleichen die Unverdaulichkeit, die von Bauchflüssen begleitet wird, die Blähungen, die Windkolik u. d. und in denjenigen, welche eine Folge derselben sind, z. B. in halbseitigen Kopfschmerzen, verschiedenen hysterischen, hypochondrischen und melancholischen Zufällen, in den Wechselfiebern, den dreytägigen und viertägigen, u. s. w. sehr gute Dienste.

Das Eisen ist auch von den besten ausübenden Aerzten als ein auflösendes und eröffnendes Heilmittel betrachtet und angewendet worden. Unterdessen scheinen Stahl[u]) und einige andre sehr gute neuere Aerzte und Chymisten außer der tonischen und stärkenden Kraft keine andre in diesem Metalle anzunehmen. Wenn ihre Meynung gegründet ist, so bringt das Eisen wahrscheinlicher Weise in denjenigen Fällen eine auflösende und eröffnende Wirkung hervor, wo die Verstopfungen und der Mangel der Absonderungen und Ausführungen vielmehr von der Schwäche und Erschlafung der Fasern und Gefäße, als von der Zähigkeit der Säfte herrühren, wie z. B. in der Bleichsucht, gewissen Arten der Gelbsucht und andern Krankheiten dieser Art.[v])

Die

u) S. dessen Materie Medic. Dresden, 1731. 8. Th. II. S. 15.

v) Das Eisen oder dessen Auflösungen und Bereitungen scheinen nicht allein in die festen Theile, sondern auch unmittelbar

Die Personen, welche Eisen einnehmen, haben gemeiniglich schwärzlichte oder sogar schwarze Stühle, welches von der Vermischung dieses aufgelösten Metalles mit den Nahrungsmitteln herkömmt.

Ohnerachtet diese Bemerkung anzeigt, daß der größte Theil von Eisen oder von seinen Bereitungen, die man innerlich nimmt, mit dem groben Abgange wieder aus dem Körper fortgeht, so dringt doch auch gewiß ein Theil davon in die Blutgefäße. Die schönen Beobachtungen und Erfahrungen, welche Menghini [w]) in den Abhandlungen des bologneser Instituts bekannt gemacht hat, lassen hierüber keinen Zweifel. Man wußte bereits aus den Versuchen des Arztes Geoffroy [x]) und andrer Chymisten, daß es wenig Aschen von Thieren oder Pflanzen [y])

 giebt,

bar in das Blut zu wirken, und vielleicht muß wohl gar diese Wirkung vorausgehen, wenn eine wirkliche Stärkung der festen Theile, das ist, eine dichtere und zähere Beschaffenheit der leimichten Materie, welche die erdichten Substanzen in den festen Theilen mit einander verbindet, und welche aus dem Blute abgesondert wird, erfolgen soll. Daß in dem Blute eine Eisenerde gefunden werde, lehrt die chymische Erfahrung; und daß die dichte Beschaffenheit des Blutes von dieser Erde, wenn sie durch die gehörige Wirkung der Gefäße mit den andern Bestandtheilen des Blutes genau verbunden worden, vornehmlich herrühre, scheint aus mancherley Bemerkungen, die man in der Heilkunst und Chymie sammlen kann, wahrscheinlich zu seyn. Man untersuche nur z. B. die Beschaffenheit des Blutes in der Bleichsucht und andern Krankheiten, wo das Blut zu dünne und weniger roth gefunden wird; man habe zugleich auf den Gebrauch der stärkenden Mittel Acht und betrachte die Bestandtheile derselben, so wird man wohl Gründe finden, welche veranlassen auf diese Meynung zu kommen. Pörner.

w) Comm. Bonon. To. II. P. II. 475 sqq. und in Herr Leskens Abhandl. zur Naturgesch. 2c. aus den Schriften des Bologneſ. Instit. der Künste B. II. S. 134 ff.

x) Mem. de Paris 1705. u. in Crells chem. Archiv II. S. 301 ff.

y) Herr Scopoli besitzt eine rothe Asche von einer Eichenwur-

zel

giebt, welche nicht mehr oder weniger Eisentheilchen enthalten. Verschiedene Gelehrte hatten sogar dieses Metall für die Hauptursache der rothen Farbe des Blutes und der Blumen von Pflanzen angesehen.[*]) Allein Herr Menghini hat über diesen wichtigen Gegenstand durch seine Versuche ein neues Licht verbreitet. In der Untersuchung, die er mit thierischen Materien anstellte, fand er, daß das Blut mehreres Eisen als die andern Substanzen enthält, daraus der Körper zusammengesetzt ist; und daß sein rother Theil weit mehr davon bey sich führet, als sein lymphatischer und fasrichter Theil. Er bemerkte auch, daß dieser rothe Theil im Blute solcher Menschen und Thiere, die eine gewisse Zeit lang Bereitungen aus diesem Metall genommen hatten, offenbar mit mehrerm Eisen angefüllt war. Endlich haben ihn seine Beobachtungen und Versuche gelehrt, daß die Eisenbereitungen, in denen sich das Eisen am meisten dem vollkommenen metallischen Zustande nähert, auch am leichtesten und häufigsten in das Blut gehen. Die Aerzte hatten seit langer Zeit die guten Wirkungen des Eisens in der Krankheit bemerkt, die man die Bleichsucht nennt, und in der die blasse Gesichtsfarbe, die sie vornehmlich bezeichnet, bloß von dem Mangel der Röthe im Blute verursacht wird. Die Arbeit des Herrn Menghini entdeckt offenbar eine der hauptsächlichsten Ursachen dieser Wirkung, und bestätiget die Nützlichkeit dieses Mittels, welches die Beobachtung den guten praktischen Aerzten an die Hand gegeben hatte. Da eine von den vorzüglichsten heilsamen Wirkungen des Eisens auch darinnen besteht, daß es nach und nach die Stärke, die Spannung und die Schnellkraft der festen Theile des Kör-

zel, welche mit etwas Oel geröstet, fast ganz magnetstrebend wurde.

*) Herr Forster (Götting. Magaz. der Litt. St. 2. S. 195.) sieht das Eisen für eine Substanz an, von welcher auch die grüne Farbe derselben abhängt. S. Th. I. S. 655. *k*.

Körpers verändert, und da seine Wirkung sanft und mäs- sig ist, so folgt hieraus, daß es diese Dienste nicht anders auf eine dauerhafte und beständige Weise leisten kann, als in so ferne man mit seinem Gebrauche eine lange Zeit fortfährt, indem es sonst nur eine vergängliche Erleichte- rung verschafft, auf welche in kurzem eben die Krankhei- ten wieder folgen, die es anfänglich schien gehoben zu haben.

Die andern Nutzungen des Eisens in fast allen Kün- sten sind so ausgebreitet und überdieses so bekannt, daß es unnöthig ist, sie hier zu erzählen; allein ganz anders verhält es sich mit den verschiedenen Eigenschaften, wel- che dieses kostbare Metall nach der Art, wie es behandelt wird, besitzen kann. Ohnerachtet man nicht daran zwei- feln kann, daß es wesentlich nur eine einzige Gattung des- selben gebe, und daß es immer, so, wie alle andre Me- talle, jedes in seiner Art, wenn sie rein genug sind, zu thun pflegen, das nämliche seyn müsse, so macht doch sei- ne Härte, die geringe Schmelzbarkeit und die Zerstörbar- keit desselben, verbunden mit dem starken Zusammenhang, den es mit fremdartigen Materien einzugehen fähig ist, daß es fast auf unendliche Arten in seinen Eigenschaften verschieden ist. Es würde ein billiges Verlangen seyn, wenn man wünschte, mit Gewißheit die besondern Ursa- chen von allen diesen Unterschieden angeben zu können, und es wäre hier die schicklichste Art, sie zu erzählen; al- lein, ohnerachtet der gelehrten Untersuchungen und einer großen Menge seit einer gewissen Zeit durch die Herren de Reaumür, de Büffon, de Morveau, de Mont- belliard, Tronson du Coudrai und mehrere andere geschickte Naturforscher gemachten schönen Versuche, wel- che über diese wichtige Materie viel Licht zu verbreiten an- fangen, siehet man dennoch aus den entgegengesetzten Mey- nungen, und sogar aus verschiedenen nicht übereinstim- menden Versuchen, leicht ein, daß noch sehr viel gearbei- tet werden müsse, um alles gänzlich aufzuklären, was die

die erstaunlichen Abänderungen des Eisens betrifft, die in Rücksicht der specifischen Schwere, der Schmelzbarkeit, der Härte, der Streckbarkeit, der Zähigkeit, der Stärke des Korns, der Verwandlung in Stahl, der magnetischen Kraft, kurz, in Rücksicht aller seiner Eigenschaften, sogar der wesentlichsten, verursachen, daß Eisen sich von Eisen unterscheidet. Es würde ein ganzes Buch erfordert werden, bloß um alles das, was hierüber gearbeitet worden ist, zu erzählen und aus einander zu setzen. [a]) Wir können demnach nur auf die Werke der Naturforscher verweisen, die wir eben angeführt haben.

Eisen=

a) Bergmanns Erfahrungen haben hier viel aufgeklärt. Die Abänderungen des Eisens rühren nach ihm theils von ungleichem Verhältnisse seiner wesentlichen Grundstoffe; da manches mehr, anderes weniger Brennbares hat (S. oben S. 96. Anm.) theils von zufällig und ungleich eingemischten fremden Stoffen, die, nachgerade abgesondert, das Metall ganz anders geartet hinterlassen. Dergleichen fremde Stoffe sind nicht sowohl Arsenik oder Zink, dergleichen selten vorhanden ist, oder Cramers schlackige Erde, als vielmehr Kieselerde, Reißbley oder Eisenschwärze, (Plumbago) und Braunstein. Er fand im Centner von

	an wirkl. Eisen.	Braunstein.	Reißbley.	Kiesel.
Roheisen,	63,3—95,5	0,5—30,0	1,0—3,3	1,0—3,4.
Stahl,	68,3—99,0	0,5—30,0	0,2—0,8	0,3—0,9.
geschmeidigem Stabeisen,	69,50—99,4	0,50—30,0	0,05—0,2	0,05—0,3.
rothbrüchigem,	98,0	0,5	0,7	0,8.
kaltbrüchigem.	95,40—99,4	0,50—4,0	0,05—0,4	0,05—0,5.

Das Roheisen hält also an fremden Stoffen das mehreste und ist folglich spröde. Die Menge des Brennbaren ist in ihm verschieden und verhältnißmäßig der Menge des Reißbleyes gleich, welches verursacht, daß das Brennbare sich zwischen der Eisenerde und der Luftsäure, mit welcher letztern es eben das Reißbley macht, vertheilen muß. Am wenigsten Brennbares und Reißbley ist in dem harten, schweren, leichtflüssi=

Eisenbaum. Arborescentia Martis. *Arbre de Mars. Albero di ferro.* S. den Artikel **Eisen.**

Eisen=

flüssigern, aber auch leichter verkalchbaren und daher beym Schmieden $\frac{22}{100}$ bis $\frac{24}{100}$ verlierenden, glänzenden, **weissen** oder **grellen** Roheisen, welches mit der nothdürftig hinreichenden Menge Kohlen ausgeschmolzen worden ist und wenn es zu Stabeisen verschmiedet wird, viel aus Eisenkalch und Kieselerde bestehende und das Reißbley zerstörende Schlacken giebt und sich folglich besser für die Osmund- und Wallonschmiede, (S. **Rinmann** a. a. O. B. I. S. 332. 337.) wo man mehr auf die Güte als auf die Menge des erhaltenen Stabeisens sieht, als für die deutsche Schmiede (**Ebenderselbe** a. a. O. S. 340.) schickt. Das **graue** oder **gaare** Roheisen, welches mehr oder weniger schwarzgrau ausfällt und leichter, weicher, aber auch strengflüssiger ist und beym Schmieden $\frac{16}{100}$ bis $\frac{18}{100}$ verliert, und mit einer überflussigen Menge Kohlen ausgeschmolzen worden ist, hält an Brennbaren und Reißbley weit mehr. Das weiß- und grausleckige, oder sogenannte **hagelbunte** Roheisen, bey dessen Ausschmelzung Erz und Kohlen gerade im rechten Verhältnisse waren, (**Rinmann** a. a. O. B. I. S. 363.) ist zwischen den vorigen beyden Arten die Mittelgattung.

Der **Stahl** nähert sich den Roheisen, hält mehr fremde Stoffe, als das geschmeidige, aber weniger, als das Roheisen, mehr Brennbares und weniger Wärmestoff als dieses; aber weniger Brennbares und mehr Wärmestoff als das geschmeidige führt auch Reißbley, daher er, wie das Roheisen von Säuren geschwärzt zu werden und auch beym Ablöschen seine Härte zu erhalten scheint.

Das geschmeidige Stabeisen ist das reinste und brennstoffreichste, aber auch das strengflüssigste und hat seine, oft bloß von der mechanischen Behandlung abhangende Verschiedenheiten. Das **rothbrüchige** Eisen, das beym Glüen stark schweißt und beym Ablöschen oder Calciniren mit Gestübe schweflicht riecht, hat seinen Fehler nicht von einem Mangel des Brennbaren, von dem es viemehr Ueberfluß besitzt, auch nicht immer von eingemischtem Kupfer, (**Rinmann** a. a. O. B. I. S. 388.) sondern von Schwefelsäure; wiewohl dieses **Bergmann** läugnet, zuweilen auch von Holze und andern Säuren. Woher das **kaltbrüchige** Eisen entstehe, ist schon anderweitig gedacht worden. S. oben S. 88 Anm. *t.* Arsenik macht das Eisen sowohl kalt- als rothbrüchig.

Um

Eisenerze. Minerae ferri. *Mines de fer.* Ores of iron. *Minere di ferro.* Man findet wenig gediegenes, das

Um Roheisen geschmeidig zu machen, muß das in ihm befindliche Reißbley zerstört und die Menge des Brennbaren vermehrt werden. In der Schmiedesse geschieht dieses durch die vermöge der starken Anhitzung bewirkte Zerstörung des Reißbleyes, dessen Luftsäure mit Wallen verfliegt und dessen Brennbares der Eisenerde zuwächst. So lange das Roheisen noch Reißbley führt, ist es sehr leichtflüssig, aber wenn dieses verflogen ist, gesteht es sogleich. Im Decktiegel wird Roheisen durch zugesetzten Eisenkalch zu geschmeidigen Eisen, weil der Eisenkalch theils die Luftsäure des Reisbleyes an sich zieht, theils auch nun durch dessen häufiges Brennbares wiederhergestellt wird. Das rothbrüchige Eisen wird durch Cämentiren mit Reißbleye, oder Kalcherde, oder Braunsteine, und das kaltbrüchige durch Schmelzen im Ungerischen Ofen mit Kalchsteine verbessert. S. **Bergmann** de analysi ferri in Opusc. III. 15. 26. 44. 49 sqq. 66. 84 sqq. De caussa fragil. ferri frigidi ibid. p. 109. Auch sind die Zusätze in dem Artikel Erze, deren Bearbeitung nachzusehen. **Bergmanns** Sätzen pflichtet **de Morveau** (S. **Roziers** Obss. sur la phys. To. XXIX. p. 308.) bey.

Die Herren **Monge**, **Vandermonde** und **Bartholet**, welche als ächte Nachfolger des Herrn **Lavoisier** das Brennbare aus der Natur wegvernünfteln wollen, behaupten, wie aus dem Auszug ihrer Abhandlung vom Roheisen, Schmiedeeisen und Stahle, den Herr **Hassenfratz** in **Roziers** Obss. sur la phys. To. XXIX. p. 212 sqq. u. 281 sqq. gegeben hat, nach ihren Versuchen und Erklärungen, daß Roheisen Kohle und den Grundtheil der Lebensluft enthalte, und nach Beschaffenheit der Menge des Gehalts an kohlenartigem Stoffe weiß, grau oder schwarz ausfalle; das Schmiedeisen zwar das reinste Eisen, gewöhnlich aber nicht ganz von Kohle und Lebensluftgrundtheile frey sey; daß Brennstahl kohlenhaltiges Eisen und insonderheit hartgebrannter Stahl überaus reich an Kohlenstoffe sey. Das Reißbley des Eisens nennen sie eisenhaltigen Kohlenstoff oder mit Eisen gesättigte Kohle und glauben daß im Roheisen ausser dem Reißbley auch verschluckter Kohlenstoff befindlich sey. Indessen liegt da die obigen Herren nicht nur Reißbley im Eisen, sondern auch im Zinke und andern Metallen ein, aus diesen Metallen und

das ist, von Natur mit seinen metallischen Eigenschaften versehenes Eisen, ohnerachtet es nichts seltenes ist, Erden und Sand anzutreffen, welche das Ansehen dieses Metalles haben, und sich sogar von dem Magnet anziehen lassen. [b])

Es

und Kohlenstoffe bestehendes Reißbley anzunehmen durch ihre Versuche und vorzüglich weil gedachte Metalle, mit Salpeter verpufft, Luftsäure von sich geben, die nur aus Kohlen kommen könne, genöthiget werden, in diesen ihren Sätzen ein Beweis, daß sie nur den Worten, aber nicht der Sache nach das Daseyn des Brennbaren abläugnen können. Man sehe auch de la Metherie in Roziers Obs. sur la phys To. XXIX. p. 222 sqq. Vom Stahle s. den Artikel Stahl.

Uebrigens ist die Verschiedenheit des Eisens ein Umstand, der dieses Metall um desto schätzbarer macht, weil, wie bereits aus verschiedenen Anmerkungen erhellet, gerade dasjenige Eisen, was der eine Künstler oder Handwerker durchaus nicht nutzen kann, von dem andern besonders gesucht wird.

b) Gediegenes Eisen ist selten. Herr Lehmann (Mineralog. S. 127.) sagte, daß Herr Marggraf eine ansehnliche derbe Stufe in ihren Saalbändern und mit noch einigen andern Gangarten vermengt gefunden habe. Pörner

So sehr auch viele große Chymisten und Mineralogen an dem Daseyn eines natürlichen gediegenen Eisens gezweifelt und das aufgefundene für Stücken alter liegengebliebener Werkzeuge u. d. gehalten haben, so gewiß ist man nun, und zwar mehr durch einzelne kleinere Stufen, wo das Eisen in ästigen Auswüchsen noch mit einer granitigen Gangart zusammenhängt, (S. Gebler Anm zu Baume Erl. Exp. III. S. 357. und Monnet Nouveau Systeme de Minéral. p. 325 sq.) als durch das bey Neulis in Sibirien von Hrn. Pallas (Reisen durch verschied. Provinzen der Russ. Reichs Th. III. S. 411.) gefundene gegen zwey tausend Pfund schwere streckbare Stücke gediegenes Eisen (S. Stähelin Nachricht hiervon in Philos. Transact. Vol. LXIV. p. 461.) von der Wahrheit dieser Sache überzeugt. Denn letzteres ist, wohl eine Ausgeburt des Feuers; obgleich nicht sowohl des künstlichen, als eines natürlichen. Daß es im Feuer gewesen, beweisen die in ihm gefundenen Hölungen und Löcherchen

Es ist auch eben nicht so gewöhnlich, daß das Eisen in einem so offenbar vererzten Zustande, wie die andern Metalle, sey; ausgenommen in den Kiesen und den andern Erzen. [c])

Die mehresten Mineralien, welche den Namen Eisenerz führen, haben nur ein erdichtes, rostiges, gelblichtes oder bräunlichtes Ansehen. Man nennt sie See-, **Sumpf-, Moder-, Moor-** oder **Morasterz**. (Minera ferri lacustris s. subaquosa. *Mines de fer limonenses.* [d]) Bog ores. *Minere di ferro fangose.*) Dieser Zustand kömmt von der Leichtigkeit her, mit welcher sich die wirklichen Eisenerze aus ihrer Mischung setzen.

Uebrigens ist das Eisen das gemeinste und häufigste unter allen Metallen. Es ist, wenigstens in Europa, fast

chen, und, wie es scheint, der Lebergeruch, den es mit Salzsäure giebt. Auch wollte man dieses aus dem anhängenden Steinichten, welches **Stähelin** mit hyacinthfärbigem Flußspathe vergleicht, schließen und selbiges für Schlacken halten (S. **Gerhards** Anm. zu **Jars** metallurg. Reisen B. II. S. 618.) Allein mit unsern Eisenschlacken hat es ganz und gar nichts Aehnliches (**Bergmann** Op. II. p. 432.) Roheisen ist es aber auf alle Fälle nicht; sondern es gleicht vielmehr, einem rothbrüchigen Schmiedeeisen. (S. **Meyer** in Beschäft. der Berl. Gesellsch. N. F. B. II. S. 385 ff. **Kirwan** Mineral. S. 302 f.)

c) Man findet das Eisen oder vielmehr dessen Kalche mit mancherley Erden vermischt. Verhärten nun diese Vermischungen, so heißen dieselben **Eisensteine**; findet man aber das Eisen durch Schwefel oder Arsenik aufgelöset, so nennt man diese natürlichen Producte **Eisenerze**. Diese Eisenerze sind selten ganz rein zu finden, indem entweder eine andre Erzart oder eine Erde zugleich mit eingemischt ist. **Pörner.**

d) Sonst auch Mines de marais. (S. **Monnet** a. a. O. S. 349.) Ihm gleicht die Ocher, die aus der Eisenauflösung in Essigsäure bey langen Stehen zusammensintert. (**Rinmann** II. 246.) Es ist zerreiblich, unbestimmt gestalt, oder auch kugel-körner- und dreyecktsäulenförmig; hält Thon und aus-

zugar-

fast nicht möglich, einen Sand, eine Erde, eine Kreide, einen Thon, einen verglasungs- oder verkalchungsfähigen Stein, ja sogar eine Asche zu finden, die nicht eine Erde enthalten sollte, welche geschickt ist, Eisen zu werden. Alle Erden und Steine, welche von Natur eine gelbe oder rothe Farbe haben, und alle diejenigen, welche, ohne diese Farben zu haben, selbige durch das Verkalchen erlangen, erhalten sie nur von der Eisenerde, die ihnen beygemischt ist. Die gelben und rothen Ochern bestehen beynahe allein aus dieser Erde. [e]) Der schwarze und schwere Sand ist gemeiniglich sehr eisenhaltig. [f]) Die Eisenerde scheint sogar alle Arten von andern Farben annehmen zu können, wie man an den grünen [g]) und blauen Er-

[illegible] den

[illegible]

zugartigen Stoff giebt; beym Verkalchen Wasser, Luftsäure und flüchtiges Alkali; wird dadurch magnetstrebend und um ¼ leichter; liefert ungeröstet im Centner 36 nach dem Rösten 50. Pfund Eisen (Kirwan Min. S. 312.) von nicht sonderlicher Güte (Rinmann I. 394.) im Luppenfeuer hingegen gleich beym ersten Schmelzen ein zähes Eisen (Ebend. I. 317. 375.) das indessen doch immer kaltbrüchig ist, und folglich auch phosphorgesäuertes Eisen enthält. Sie führen auch zuweilen Braunstein.

e) Man nennt sie nach ihrer verschiedenen Farbe Eisengilbe Eisenbräune und rothen Eisenschuß. (Gmelin Mineral. S. 330.) Sie brennen sich dunkler und magnetisch; lösen sich in Salzsäure und Königswasser, und wenn sie mit Thon Kalch und Bittersalzerde vermischt sind, mit Brausen auf. (Kirwan Min. S. 308.) Sie halten im Centner 10 bis 30 Pfund Eisen (Herrmann Beyträge zur Phys. rc. B. I. Berl. u. Stett. 1786. 8. S. 166.) meistens kaltbrüchiges. Sie werden roh und gebrannt als Malerfarben gebraucht. Die schönste gelbe Malerocher ist die englische. Auch das natürliche Neapelgelb gehört hieher (Rinmann II. 29.)

f) Von der Art ist der virginische, schwarze, magnetische Sand, dessen eigene Schwere 4,600. beträgt und der zur Hälfte Eisen ist (Kirwan Mineral S. 307.)

g) J. G. Lehmanns Kosemnitzer grüne Erde (S. dessen physik. Schrift. S. 126.) und die grüne Eisenerde im Vero-

den [b]) und an dem Lasurstein [i]) sieht, an welchen man durch chymische Untersuchung gefunden hat, daß sie durch eisenartige Materien gefärbt werden.

Eines der reichsten Eisenerze ist eine Art von schwerem Steine, die auf dem Bruche roth und bläulicht ist, und die eine sehr große Härte hat. [k]) Der Centner von diesem Erze giebt, wie Herr Cramer [l]) meldet, durch eine bloße Schmelzung sechzig bis achtzig Pfund von der besten Art.

Das gemeinste unter allen Eisenerzen ist eine Art eines Steins von rostiger Farbe, welche zwischen der Schwere der Erze und der unmetallischen Steine das Mittel hält. Dieses Eisenerz hat keine bestimmte Gestalt. Es giebt ziemlich leicht ein Eisen von einer guten Art.

Der Glaskopf oder der Blutstein, (Haematites. Blood-stone. *Hematites.* Ematite. *Sanguigna.*) der Röthel, [ll]) der Magnetstein, (Magnes. *Pierre d'aimant.* Load-

nesischen, der Normandie, Böhmen (Gmelin Min. S. 332.) und Schweden. (Rinmann II. 149.) Mit Wasser vermischt riecht sie wie Thon; brennt sich braun oder roth und wird magnetstrebend. Man braucht sie zum Malen.

h) **Natürliches Berlinerblau**, s. Th. I. S. 462. ingleichen Rinmann II. 135 ff. Zuweilen erhält das weiß ausgegrabne seine Farbe erst an der Luft. Bey mäßiger Hitze wird es grün; bey stärkerer roth und magnetstrebend. Im Schmelzen giebts schwarze Schlacken. Säuren und Alkalien lösen es und schlagen es gegenseitig grün nieder. Der Niederschlag wird weiß; im Theeaufgusse aber wieder blau. Mit Wasser behält es seine Farbe, aber mit Oelen wird es schwarz. Bergmann Sciagr. r. m. §. 206.

i) S. **Marggraf** chem. Schr. Th. I. S. 126. u. 131.

k) Bläulichter Eisenstein. Minera ferri gravissima *Wallerii* Torsten (Kirwan Min. S. 309.) oder vielmehr Dürrsteinerze Rinmann I. 112.

l) S. dessen Elem. artis docimast. Part. I. p. 255.

ll) Der sogenannte Röthel (Rubrica fabrilis, *Crayon rouge.* Sanguine. red-chalk. *Sanguigna.*) ist keinesweges ein so reichhaltiges Eisenerz, als es nach dieser Stelle scheinen möchte.

Load-stone. *Calamita.* m)) der Schmirgel n) (Smiris. *Emeri.* Emery. *Smeriglio.*) und der Kupfernickel o) sind ebenfalls Eisenerze, davon einige sogar, z. B. der Blutstein, beynahe ganz Eisen sind. Die meisten von diesen

möchte. Es ist eigentlich nichts anders als eine mit rothem Eisenocher vermengte Thonerde. Herr Monnet (Nouv. Syst. de Min. p. 585.) hat deswegen einige Erinnerungen wider diese Stelle gemacht. Mancher Röthel brennt sich hart, magnetisch und braun und schmelzt zu schwarzem Glase und diese hält gegen $\frac{18}{100}$ Eisen (Rinmann II. 108.) anderer wird durch Brennen nicht magnetisch und hält an Eisen nur $\frac{8}{100}$. Auch giebts Röthel, welche ein eisenschüßigthonigter Speckstein ist. (Kirwan Min. 86.)

m) Ein Eisenstein, der andres Eisen anzieht, selbst angezogen wird und die Eigenschaft besitzt, in seinen zwey entgegengesetzten Polen nach den beyden Weltpolen zu weisen. Er ist meistens hart; von Farbe schwarz, grau, braun, röthlicht; im Bruche grob- oder feinkörnig; in der Gestalt unbestimmt, selten keilförmig oder achteckicht, krystallinisch. (Gmelin Min. S. 345 f.) Er enthält ohne Zweifel viel gediegenes, wenigstens bis auf einen gewissen Grad metallisirtes Eisen; daher er auch, so wie alle andre magnetstrebende Eisenerze, im Verkalchen am Gewichte zunimmt und gleich beym ersten Male Schmelzen lieber Stangen- als Roheisen zu geben pflegt, das jedoch rothbrüchig ist; (Rinmann I. 114 f.) wie er denn auch im Rösten nach Schwefel riecht, und oft mit Quarz, Thon und Nickel verunreinigt ist. (Kirwan Min. S. 303.)

n) Ein bläuliches oder dunkelgraues, zuweilen auch, wenn es schlechter ist, röthliches, gelbliches oder rostig weisses Eisenerz, das wegen seiner dem Diamant nahe kommenden Härte mit dem Stahle Funken schlägt und sich schwerlich zerreiben läßt, im Feuer aber bräunlich und magnetstrebend brennt. Er besteht, wie es Kirwan scheint, aus rothem und weissen Eisenkalch und vielleicht aus Trippel. Seine specifische Schwere ist 3, bis 4,000. Man braucht ihn nicht als Eisenerz, sondern zerschlagen, gesiebt und geschlemmt als Polirpulver. S. Kirwan Min. S. 309. Rinmann I. 16 ff.)

o) Daß der Kupfernickel hier unter den Eisenerzen mit Unrecht angeführt worden ist, hat bereits Herr Monnet (a. a. O. p. 596.) erinnert.

Substanzen dürfen nur mäßig calciniret werden, um von dem Magnet gezogen und in dem Scheidewasser aufgelöset werden zu können; unterdessen schmelzt man aus keiner von diesen Materien Eisen, weil dasjenige, was man daraus erhält, von schlechter Art ist. Das Eisen aus Blutstein [p]) ist sehr spröde; das Eisen von den Ochern springt in

p) Der Blutstein ist ein Eisenstein, welcher viel Eisen oder Eisenerde enthält. Die Erfahrung lehrt, daß er überaus schwer zu schmelzen ist, und überdies, wenn er auch in Fluß gebracht wird, ein schlechtes Eisen giebt. Die Ursache scheint wohl diese zu seyn, daß die in dem Blutsteine befindliche Eisenerde oder die metallische, welche, mit brennbaren Substanzen verbunden, ein gutes Eisen giebt, mit vieler unmetallischer Erde vermischt ist, die sich nicht mit dem brennbaren Wesen verbindet. So lange man also keine Mittel ausfindig macht, durch welche die unmetallische Erde geschieden werden kann, so lange wird man auch wenig Hoffnung haben, durch das Schmelzen und durch den bloßen Zusatz von brennbarem Wesen ein gutes Eisen und auf eine leichte Art zu erhalten. Man darf auch nicht glauben, als wenn das starke Rösten hier nützlich seyn könne. Vielmehr glaube ich, daß, wenn man den Blutstein mit brennbaren Substanzen vermischt rösten oder cämentiren wollte, man noch eher etwas erlangen und die Schmelzung leichter von statten gehen würde. Pörner.

Der Blutstein, von dem man rothe, gelbe, purpurne und braune Arten hat, ist zwar sehr hart, giebt aber mit Stahle selten Feuer; wird geschabt roth, brennt sich schwarz und magnetstrebend; kömmt fest, körnig, schuppig, faserig und auch sogar krystallinisch vor; (Gmelin Min. S. 341 f.) hält 40 bis 80 Pf. Eisen; auch etwas Braunstein. Er scheint aus verhärteter rother Eisenerde oder aus entschwefelten Kiese, der sich nachher versteinerte, zu entstehen (Rinmann II. 509.). Er gewährt wirklich graues Roheisen (Ebenders. II. 403.) in welchem sich viel Eisenschwärze befindet (Ebend. II. 215.); wie denn auch seine Schlacken blau (Ebend. II. 174.) fallen. Mit guten Kohlen geben die Blutsteinerze auf dem Rennwerksheerde (S. Rinmann I. 321.) obgleich mit nicht sonderlichem Vortheile gleich im ersten Schmelzen ein geschmeidiges Eisen; (Ebend. I. 361.) einige Schwedische Arten aber im Hohenofen ein zum Stahlmachen

in Stücken, wenn man es heiß schmiedet. q) Uebrigens sind diese Eisenerze alle so strengflüssig, daß es beynahe unmöglich ist, sie zu schmelzen. Viele Mineralien, unter andern der Gallmeystein, r) sind sehr eisenhaltig, und unter einer großen Menge derer, die man auf Eisen probirt, finden sich auch zinkhaltige.

Die Eisenerze sind in ihrer Gestalt überaus verschieden, oder sie haben vielmehr keine gewisse. Man findet sie bald als eine Erde, bald in Körnern, bald als weisse oder braune krystallisirte Spathe, s) bald als Steine von aller-

machen untaugliches Roheisen (Ebend. II. 294.) Man braucht ihn auch zum Poliren des Eisens (Ebend. I. 22. 25.)

q) Das heißt, es ist rothbrüchig.

r) Eigentlich ist der Gallmeystein, wie Scopoli erinnert, freylich ein Zinkerz, aber er ist doch zuweilen so reich an Eisen, daß man ihn darauf bearbeitet. (Kirwan Min. 314.)

s) Von dem weissen Eisenspathe, den einige auch Pflinz nennen. S. F. A. Cartheuser Mineral. Abh. Gießen 1771. S. 1. u. f. und Bayen (Observ. de physique par l'Abbé Rozier To. VII. p. 213 sq.) vorzüglich aber Torbern Bergmann de mineris ferri albis in Opusc. II. p. 184 sqq. Nach Bayen enthält er sehr viele fixe Luft, und hat von selbiger die krystallinische Gestalt und die mehr oder weniger reine weisse Farbe. Nach dem Rösten wird er schwarz. Die Kalcherde die er enthält, und die Abwesenheit aller strengflüssigen Erden macht, daß er leicht schmelzt und ein sehr gutes Eisen giebt, so daß ihn manche auch deswegen Stahlerz oder Stahlstein genannt haben. Erst nach dem Rösten wirkt der Magnet auf dieses Erz. Sage, welcher glaubte, daß es Salzsäure enthielte, ist von Herrn Bayen widerlegt worden. Bergmann hat unwidersprechlich erwiesen, daß er Kalcherde und Braunstein neben dem Eisen enthalte. Der Steyermärkische von Eisenerz in Centner 38 braunen Eisenkalch 24 weissen Braunsteinkalch und 38 milde Kalcherde; der Schwedische von West-Silvertberg 22 Eisenkalch 28 Braunsteinkalch und 50 Kalcherde. In Schweden aber giebts noch eisenärmere, die man zu einem sich schwarzfärbenden Kalche brennt, welcher einen ganz vortrefflichen Mörtel giebt.

allerley Gestalten. Es sind auch diejenigen Naturkenner, welche nur auf die äußere Gestalt Achtung geben, um die Mineralien in Classen zu bringen und einzutheilen, genöthiget worden, die besondern Benennungen der Eisenerze beträchtlich zu vermehren. Daher sind die Namen pfefferförmiges Eisenerz, linsenförmiges, erbsenförmiges, bohnenförmiges, corianderförmiges, zimmtförmiges Eisenerz entstanden, die Herr Cramer[t]) für Spielwerke hält, und worüber er sich mit Rechte aufhält.[u]) Dieses hindert aber gar nicht, daß nicht die geschickten Mineralogen mit gutem Grunde eine ziemlich große Menge Eisenerze

giebt. Die reichen weissen Eisenspathe, die an der Luft ihre Farbe ins braune, röthliche und schwarze zu ändern pflegen, werden vorzüglich auf Stahl genutzt.

t) S. dessen Elem. art. docimast. P. I. p. 259.

u) Die wunderbaren Namen, die man den Erzen beygelegt, sind eine von den Ursachen, welche in der Mineralogie sehr oft zur Verwirrung, Undeutlichkeit und Mißverstand Gelegenheit gegeben. Benennte man die Erze nach ihrem wahren Gehalte, so würde man manchen Vortheil hiervon zu erwarten haben, und auch nicht so viel Mühe anwenden müssen, das Richtige von dem Falschen und Undeutlichen in manchen Büchern zu unterscheiden. Z. E. würde es nicht besser seyn, wenn ich ein Eisenerz, das durch Arsenik vererzet worden, Eisen durch Arsenik vererzet, und nicht Mißpickel, weissen Kies u. s. f. nennen wollte? Ich weiß zwar wohl, was man dawider einwenden kann; man kann nämlich sagen, das sey zu allgemein, und man würde die Arten nicht gehörig unterscheiden. Allein sind denn alle Arten bereits bestimmt? und wenn sie es nicht sind, wie steht es alsdenn mit der Deutlichkeit und mit der gesuchten Ordnung? Hätte man die Benennungen der Erze nach ihrem wahren Gehalte schon längst festgesetzt, so würden wir z. E. nicht so viel Zweydeutigkeiten und Mißverstand bey dem Worte Kobald u. a. d. haben, und, welches gewiß kein geringer Nutzen seyn würde, man würde alsdenn sogleich wissen, worauf man zu sehen haben und wie man das Erz bearbeiten müsse. Doch es ist zu weitläuftig hiervon zu reden. Pörner.

erze unterscheiden, die von einander in andern Stücken, als in der bloßen Gestalt, abgehen. Dergleichen sind diejenigen, welche man das schwarze Eisenerz, das krystallisirt oder nicht krystallisirt ist, nennt, z. B. das Eisenerz von der Insel Elba, [v]) das Schwedische und das Dänische. Nach Herrn Bucquets [w]) Bemerkung läßt sich dieses Eisen fast allezeit von dem Magnete anziehen und in den Säuren nicht auflösen. Durch diese Kennzeichen unterscheiden sich diese Erzarten, wie dieser vortreffliche Chymist erinnert, von allen andern Erzen des nämlichen Metalles.

Das Eisen, welches sich am allergewissesten in dem Zustande eines Erzes befindet, ist das in den Eisenkiesen, welches durch Schwefel vererzet ist, (s. Kiese,) und das in dem Minerale, welches man im Deutschen Wolfram [x]) nen-

v) Dieses Eisenerz von der Insel Elba und andre ähnliche sind die reichhaltigsten und reinsten, die man kennt. Sie bestehen ganz aus einem festgewordenen und meistens krystallisirten Eisenkalche, vielem Schwefel und etwas glasachtiger Erde. Schon durch das bloße gelinde Rösten können sie in ein gutes Eisen verwandelt werden. S. Monnet Nouveau Systeme de Minéral. p. 348. ingleichen Mémoire sur la maniere dont on extrait le fer de la mine d'Elbe etc. par Mr. *Tronson de Coudray*, à Vpsal et à Paris 1775. 8. Vorzüglich aber Ermenegild Pini Mineral. Beob. über die Eisengrube bey Rio u. a. Gegenden d. Insel Elba d. Herr Prof. Gmelin übersetzt Halle 1780. 8.

w) S. dessen Introduct. à l'étude des corps naturels tirés du regne minéral, To. II.

x) Ueber den Wolfram, (Spuma lupi) welchen Herr Wallerius unter die Eisenerze und Cronstedt unter die Braunsteinarten zählt, haben wir eine Untersuchung von dem Herrn Lehmann, (S. dessen Probirkunst, Berlin, 1771. 8. Vorrede p. XI—LXXXVI.) worinnen dargethan wird, daß selbiger größtentheils aus einer glasachtigen Erde, aus Eisen und aus sehr wenigem Zinne bestehe. Er ist bräunlichschwärzlich, derb, in sechsseitigen Säulen krystallisirt, im Bruche geradblättrich, selten stralig und ganz besonders schwer. Auch

nennet, wo das Eisen zugleich mit dem Arsenik vereinigt ist. y)

Eisenerze, deren Ausschmelzung und Probiren. S. Erze, Bearbeitung derselben, deren Probiren.

Eisenextract. Extractum martiale. *Extrait de Mars.* Martial extract. *Estratto di marte.* Man hat diesen Namen in der Apothekerkunst einer Bereitung gegeben, welche, eigentlich zu reden, kein Extract, sondern die

Auch Herr Lehmann hält dafür, daß er dem Braunsteine sehr nahe komme, welches in Rücksicht der oben vom Braunstein erwähnten Entdeckungen der Herren Scheele und Bergmann eine nähere Untersuchung verdiente.

Diese Untersuchung ist nun gemacht und hat gezeigt, daß Wolfram neben wenig Eisen und etwas Braunsteine den Grundstoff eines ganz neuen metallischen Körpers enthalte. Man sehe den Artikel Wolfram.

y) Dieses heißt eigentlich Mispickel S. Th. I. S. 373. a. Am nützlichsten in der Ausübung ist wohl die Eintheilung der Eisenerze, welche Herr Gerhard (Anmerk. zu Jars metall. Reisen B. II. S. 617—635.) gegeben hat. Man findet nämlich das Eisen entweder gediegen oder vererdet, und zwar auf die letztere Art ziehbar vom Magnete im magnetischen Eisenerze, oder nicht ziehbar spathförmig (Stahlstein, Eisenspath); in biegsamen Blättern (Eisenglimmer); in glatten nach dem Mittelpuncte zu laufenden Faden (Glaskopf, Blutstein); rundlich körnerförmig (Bohnenerz); unbestimmtgestaltet (Eisenstein); anziehend gegen andres Eisen. (Magnet) Diesen schmelzwürdigen Eisenerzen setzt er die zu schmelzen unwürdigen, den Schmirgel, den Wolfram, den Traß, (eine eisenschüssige vulcanische Thonart) und die gefärbten Thonarten entgegen; und merkt überdieses an, daß die Leichtflüssigkeit und Strengflüssigkeit von dem Gesteine abhängen, worinnen das Eisenerz bricht. Das leichtflüssige nämlich bricht im Spathe, kalchichten und lettichten Thone, und im Kalch- und Flußspathe; strengflüssiges hingegen im Quarze, Jaspis, Sandstein, Wacke und reinen Thone. Doch gehöret das stahlderbe magnetische Erz und der Glaskopf allezeit zu den strengflüssigen.

die Verbindung des Eisens mit der Weinsteinsäure ist, die man **Eisentinctur** nennt, und durch das Abrauchen bis zur Dicke eines Extracts gebracht hat. [z])

Eisenkalch. Eisensafran. Crocus Martis. *Safran de Mars.* Saffron of iron. *Croco di Marte.* Die Chymisten haben den Namen Crocus oder **Safran** vielen Bereitungen gegeben, welche eine gelbe Safranfarbe haben, und vorzüglich der Eisenerde oder dem Eisenroste, welcher diese Farbe besitzt.

Da das Eisen durch die verbundene Wirkung der Luft und des Wassers, durch die Luft und das Feuer, und endlich durch die Säuren, seines brennbaren Wesens beraubt werden kann, so hat man den durch diese verschiedenen Hülfsmittel bereiteten Eisenkalchen oder Eisenerden verschiedene Namen gegeben. Der an der feuchten Luft gemachte Eisenrost heißt **durch den Thau gemachter** oder **eröffnender Eisenkalch**; (Crocus martis aperiens s. aperitiuus. *Safran de mars prèparè à la rosée* ou *de mars aperitif.* Martial saffron prepared with dew or aperitive saffron of mars. *Croco di marte aperiente.* [a])) das durch die Vitriolsäure oder durch Schwefel seines Brennbaren beraubte Eisen wird auch **eröffnender Eisenkalch**; [b]) und endlich das vermittelst des Feuers in Kalch verwan-

z) Bey uns wird unter der Benennung **Eisenextract** ein anderes Product verstanden. Wenn man nämlich eine mit einem vegetabilischen Safte gemachte Eisenauflösung, z. B. die mit Aepfelsafte gemachte Eisenauflösung bis zur Honigdicke abraucht, so wird das daher erhaltene Extract **Eisenextract mit Aepfelsafte bereitet** (Extractum martis pomatum) genannt. Pörner.

a) Wenn dieser Kalch in pnevmatischchymischen Gefäßen geglüet wird, so giebt er viele Luftsäure und ein wenig brennbare Luft von sich (de Fourcroy Leç. elem. II. 140.) und verwandelt sich in **Eisenmohr** (Crells chym. Journ. V. 135 f.

b) Der eröffnende Eisensafran von Zwelfern ist der mit Alkali aus der Vitriolsäure gefällte Eisenkalch, und Stahls eröffnender

verwandelte Eisen zusammenziehender Eisenkalch (C. m. adstringens. *S. de m. adstringent.* Astringent saffron of Mars. *C. di M. adstringente.)* genennet.[c]) Wegen der Heilkräfte dieser Eisenbereitungen siehe die Artikel **Eisenmohr** und **Eisen.** [d])

Eisenkugeln. Stahlkugeln. Globuli martiales. *Boules de mars.* Martial balls. *Palla di marte.* Man nennt **Eisen- oder Stahlkugeln** eine Vermischung von Eisenfeilspänen und Weinsteinrahm, die man zur festen Consistenz gebracht, und zu einer Kugel gebildet hat, deren man sich bedient, um das Wasser oder andere Feuchtigkeiten mit einer Auflösung des Eisens durch Weinstein anzufüllen.

Um diese Kugeln zu machen, nimmt man einen Theil Eisenfeilspäne und zween Theile gepülverten Weinsteinrahm; mischt beyde wohl unter einander; thut diese Vermischung in ein irdenes oder eisernes Gefäß; gießt so viel Wasser [e]) darzu, daß es wie ein Brey wird; läßt die Vermi-

nender spießglasichter Eisensafran (Crocus martis aperitinus antimoniatus Stahlii) wird aus dem feinsten ausgeschlemmten schwarzen Pulver, in welches die Schlacke des mit Eisen ausgeschmolzenen Spießglaskönigs an der Luft zerfällt, durch Verpuffen mit dreymal mehr Salpeter und nachheriges Aussüßen bereitet.

c) Vor dem Brennen pflegen einige den Eisenkalch mit starkem Weinessig zu waschen und zu beitzen (**Lemery** Cours de Chym. I. 246.)

d) Man bedient sich der Eisenkalche auch zum Poliren des Eisens; da denn der aus Stahl mit Schwefel bereitete den Vorzug hat; ferner zur Bedeckung des Eisens im Glüefeuer, um es wider den Glüespan zu schützen, (**Rinmann** I. 20. 43.) dann auch als Malerfarben und zu Glasflüssen und schwarzem Thongeschirre. Auch giebt die mit Wasser oder mit Salpeterauflösung mäßig befeuchtete Eisenfeile einen sehr hart zusammenbackenden Eisenrost, der für andre harte Substanzen als ein Kitt genutzt werden kann (**Rinmann** II. 162 ff.)

e) Oder auch Branntwein oder Weingeist. S. **Malouin** med. Chem II. 63.

Vermischung, die von Zeit zu Zeit umgerührt wird, stehen, bis sie fast trocken ist; gießt aufs neue Wasser darzu, und behandelt sie wie das erstemal. Auf diese Weise fährt man fort sie zu bearbeiten, bis man bemerkt, daß sie bey einer fast gänzlich erlangten Trockenheit eine solche Consistenz und Zähigkeit hat, wodurch sie einem erweichten Harze nahe kömmt; alsdann giebt man ihr die Gestalt einer Kugel; thut diese Kugeln in ein leinenes Säckchen, und läßt sie, wenn man sich ihrer bedienen will, mit Wasser aufgießen, bis sie eine dunkelrothe Farbe annehmen. f)

Der Aufguß der Eisenkugeln hat stärkende, wundheilende, zertheilende und eröffnende Kräfte. Man gebraucht sie äußerlich und innerlich. S. **Eisen.**

Das beynahe in allen salzartigen Materien auflösliche Eisen wird in dieser Bereitung durch den Weinstein angegriffen, welcher es in eine Art von Mittelsalz verwandelt, das sich nicht krystallisiren läßt. Dieses Salz würde flüssig bleiben, und einen auflöslichen **Eisenweinstein** geben, den man **tartarisirte Eisentinctur** nennt, wenn man die gehörigen Proportionen von Eisenfeilspänen und Weinsteinrahm nähme, und sie so lange mit einander bearbeitete, bis eine gänzliche und vollkommene Verbindung erfolgte. Man würde auf die Art nur eine Feuchtigkeit oder dickflüssige Masse erhalten, die man nicht in fester Gestalt aufbewahren könnte, und die beständig feucht werden würde. Es bleibt demnach in den Eisenkugeln viel Weinsteinrahm und Eisenfeile, welche nicht vereinigt werden,

f) Gmelin (Einl. in die Pharmac. § 52. S. 72.) empfiehlt anderthalb Pfund reine Eisenfeilspäne mit vier Pfund weissen Weinstein und acht und vierzig Pfund Wasser in einem eisernen Gefäße unter stetem Umrühren so lange, bis es dick, säurefrey und im Schaume nicht mehr entzündbar ist, zu kochen; dann, damit sich das unaufgelöste Eisen setze, Wasser hinzuzugießen und das abgegossene Flüssige nun so einzudicken, daß sich zweylothschwere Kugeln daraus bilden lassen.

werden, und dieses ist zur Erhaltung ihrer Festigkeit nothwendig.

Es folgt hieraus, daß der Aufguß der Eisenkugeln mit der **tartarisirten Eisentinctur** durchaus von einerley Art sey, und daß man die eine oder die andre von diesen Bereitungen ohne Unterschied gebrauchen könne.

Eisenmohr. Aethiops martialis. *Ethiops martial.* Martial ethiops. *Etiope marziale.* Der Eisenmohr ist Eisen, welches durch die bloße Wirkung des Feuers überaus getheilt, und in höchst feine Theilchen verwandelt worden ist. ff)

Diese Bereitung ist von dem Herrn **Lemery**, dem Sohne, g) aufgebracht, und zum Gebrauch der Arzneykunst vorgeschlagen worden. Er hat ihr wegen ihrer schwarzen Farbe den Namen **Mohr** gegeben. **Um Eisenmohr** zu machen, nimmt man recht reine und ungeröstete Eisenfeile, thut sie in ein gläsernes Gefäß, gießt reines Wasser darauf, so daß es drey bis vier Queerfinger hoch über der Eisenfeile steht, und rührt dieselbe von Zeit zu Zeit mit einem Spatel um, h) bis man bemerkt, daß sie in so feine

ff) Da sich bey der Verwandlung des Eisens in Eisenmohr wirklich brennbares Gas entbindet (**Bergmann** de prod. Vulcan. §. 14. Opusc. III. 278.) und wenn hundert Theile Eisenmohr mit Salzsäure gekocht werden, nur drey Kubikzoll brennbares Gas erhalten werden (**Ebend.** de analysi ferri §. 9. Opusc. III. 103.) dahingegen wahres Eisen mit eben dieser Säure behandelt 38 bis gegen 52 Kubikzoll desselben liefert; (**Ebend.** §. 3. p. 16 sqq.) so folgt hieraus, daß Eisenmohr nicht bloß feingetheiltes, sondern auch zum Theil entbrennbartes Eisen; und wirklich nichts anders als ein schwarzer Eisenkalch sey; der aber freylich noch so viel Brennbares enthält, daß er sich vom Magnete ziehen und von Säuren auflösen läßt.

g) Mem de Par. 1706. u. in **Crells** ch. Archiv II. 308 f.

h) Damit die rostende Eisenfeile nicht zu einem harten Klumpen zusammensintert.

seine Theilchen verwandelt worden ist, daß sie nach dem Umrühren lange Zeit im Wasser schwimmend sich erhalten. Diese Theilung erfolgt stufenweise, und erfordert eine beträchtliche Zeit. Es vergehen wohl zwanzig bis dreyßig Tage, ehe das Eisen so fein getheilt ist, daß man nur die ersten Portionen davon wegnehmen kann. Man gießt das durchs Umrühren gänzlich trübe gemachte Wasser ab, läßt es setzen, trocknet den Satz, und reibt ihn auf dem Präparirstein fein. Dieses ist alsdann der Eisenmohr. [i])

Das Eisen ist eines von den Metallen, die sich durch die größte Anzahl von Auflösungsmitteln angreifen lassen. Die vereinigte Wirkung der Luft und des Wassers, oder vielleicht das in der Luft enthaltene Gas, verändert seine Oberfläche merklich, frißt sie gewissermaßen an, entzieht ihr viel von ihrem brennbaren Wesen, und verwandelt sie in eine Art von Erde oder Kalch, der unter dem Namen Rost bekannt ist. Es ist aber zu merken, daß diese beyden Elemente gemeinschaftlich wirken müssen, um dieses hervorzubringen. Denn wenn man recht reines Eisen einer vollkommen trocknen Luft aussetzt, so leidet dieses Metall keine Veränderung davon, und es setzt sich auf seiner Oberfläche kein Rost; so wie denn auch, wenn man Eisen in Wasser, das von Gas ganz rein ist, so eintaucht, daß es damit ganz bedeckt und völlig vor der Berührung der Luft verwahrt ist, nur ein geringer unvollkommener Rost daran entstehet.

Dem-

i) Herr Rouelle erhielt den Eisenmohr sehr schön und geschwinder als Lemery durch bloßes Wasser vermittelst der Maschine des Grafen de la Garaye; und in noch kürzerer Zeit, indem er Essig auf die Eisenfeilspäne goß und stark damit umrührte. Herr Crohare hingegen bereitet den Eisenmohr durch das Ausschlemmen eines, aus Eisenfeilspänen und verdünnter Salpetersäure verfertigten schwärzlichten Teiges mit Wasser. Der ausgeschlemmte schwarze Staub muß hierauf schnell getrocknet werden. S. Hist. et Mem. de la société de Med. 1776. p. 325. und daraus in Crells ch. Journ. Th. V. S. 135.

Demohngeachtet erhellet aus der Bereitung des Eisenmohrs, daß das Wasser, ohne den Zutritt der Luft, im Stande ist, bis auf einen gewissen Punct in das Eisen zu wirken, weil es selbiges mit der Zeit in so höchst feine Theilchen verwandelt, und sogar in etwas zum Rosten bringt. Nun fragt sichs, ob diese Wirkung nicht von einigen, entweder im Wasser, oder im Eisen selbst enthaltenen fremdartigen Theilen abhange. *) Dem sey, wie ihm wolle, so ist das in Eisenmohr verwandelte Eisen von dem Roste sehr verschieden. Es ist schwarz, wird von dem Magnete angezogen, und löset sich in allen Säuren leicht auf. Dieses beweiset, daß es nur sehr wenig von seinem brennbaren Wesen verloren hat. Der Rost hingegen hat keine von diesen Eigenschaften, oder hat sie nur in einem weit geringern Grade.

Wegen dieser Eigenschaften des Eisenmohrs hat **Lemery**, sein Erfinder, ihn als ein Arzneymittel empfohlen, das alle andere Eisenbereitungen unendlich weit übertreffe. Nun ist zwar diese Art, das Eisen zum Nutzen der Arzneykunst zu bereiten, wirklich sehr gut, und man kann den Eisenmohr auf keine Weise tadeln; wenn aber Herr **Lemery** wider alle Eisenbereitungen ohne Unterschied eifert, und sie von aller Anwendung in der Arzneykunst gänzlich auszuschließen rathet, so geht er ohne Zweifel zu weit. Er hat diesen allgemeinen Verbannungsausspruch ohne eine hinlängliche Kenntniß der Materie gethan, und er würde wahrscheinlicher Weise nachgebender gewesen seyn, wenn

*) Nach **Rinmanns** (Th. II. S. 169 f.) Erfahrungen giebt auch luftsäureleeres Wasser Eisenmohr. Eben derselbe erhielt in Rücksicht der Eisenarten dergleichen aus den Feilspänen vom Stahle, vom geschmeidigen Stabeisen und vom grauen Roheisen. Mit rothbrüchigen Eisen erhält man ihn ebenfalls, ob aber auch mit kaltbrüchigem? muß nach **Bergmann** (de prod. Vulcan. §. 14. Opusc. III. 278.) noch erst untersucht werden.

wenn er gewußt hätte, daß die mehresten Eisenkalche, z. B. der sogenannte eröffnende, der nichts anders, als Rost ist, mit der größten Leichtigkeit, und auf dem nassen Wege alle ihr Brennbares, dessen sie benöthiget sind, um jede Eigenschaft des Eisenmohrs zu erhalten, wieder annehmen können, und daß dieses mit ihnen vorgeht, wenn man sie innerlich nehmen läßt, indem sie in dem Magen, in den Därmen, in den Nahrungsmitteln und in den Verdauungssäften fette Materien antreffen. Man hat hiervon einen sehr einleuchtenden Beweis an der Schwärze der Excremente bey denenjenigen, die diese Eisenkalche gebrauchen.

Herr Lemery hat auch ohne Zweifel die Natur der Niederschläge nicht untersucht, die man aus den Auflösungen des Eisens, in den Säuren, und vorzüglich in der Vitriol- und Salzsäure erhält, wenn man vermittelst eines Alkali, das ein wenig Brennbares enthält, das Eisen davon absondert. [l]) Denn er würde sonst bemerkt haben,

[l]) Aus dem mit Alkali gemachten wohl ausgesüßten und getrockneten Niederschlage der Eisenvitriolauflösung lehrte ihn Majault, so bereiten, daß er zu widerholten Malen Baumöl darüber abbrennen ließ. S. Vandermonde Recueil per. d'Obss. de Méd. etc. To. VI. p. 57 sqq. Herr Maret bereitet den Eisenmohr durch das Niederschlagen einer mit sehr reiner Salpetersäure gemachten Eisenauflösung vermittelst des ätzenden flüchtigen Alkali; wiewohl die Arbeit weder ihm selbst allezeit, noch bey Wiederholung dieses Versuches dem Herrn Darcet (S. Crells ch. Journ. V. 134.) gerieth. Man bekömmt nämlich zuweilen nur braune Eisenkalche, sobald die Auflösung mit zu vieler Heftigkeit vor sich geht, oder die eisenhaltige Feuchtigkeit zu lange steht, oder beym Fallen zu viel Laugensalz angewendet wird; oder wenn das Laugensalz noch gashaltig ist, oder endlich wenn man den erhaltenen Eisenkalch nicht vorsichtig genug trocknet; so wie sich dieses aus des Herrn de Fourcroy (Leçons element. II. 140.) Versuchen bestätiget hat, und daraus überhaupt leicht einzusehen ist, wenn man überlegt, daß der Eisenmohr nichts anders als ein sehr wenig entbrennbartes Eisen

ben, daß das Alkali dem Eisenniederschlage so viel Brennbares mittheilt, [m]) als nöthig ist, ihm eine mehr oder weniger dunkle und schwärzliche Farbe nebst einer vollkommenen Auflöslichkeit in allen Säuren zu geben, und daß folglich diese Niederschläge, die wenigstens eben so fein, als der Eisenmohr, sind, ihm außerdem wegen ihrer Auflöslichkeit gleich kommen, und wegen der Leichtigkeit und Geschwindigkeit, mit welcher man sie bereiten kann, demselben noch vorzuziehen sind.

Es ist nothwendig, um diese Niederschläge noch mit allem ihrem Brennbaren versehen zu erhalten, sie in verschlossenen Gefäßen und durch die Destillation zu trocknen, ein Handgriff, der bey der Bereitung des Eisenmohrs nicht weniger nöthig ist, ohnerachtet sein Erfinder nichts davon gedenket. Denn weil das Eisen in allen diesen Bereitungen naß und sehr getheilt ist, so rostet es bey dem Zutritt der Luft mit der größesten Leichtigkeit. [n])

Der

sen sey. Herr Legendre (S. Gazett. salutaire 1777. No. X.) versichert den Eisenmohr am kürzesten dadurch erhalten zu haben, daß er Eisenfeilspäne mit ein wenig Olivenöle in einem Mörsel und den ausgeschlemmten Bodensatz mit Abhaltung der Luft und etwas zugesetztem Oele vorsichtig austrocknete.

m) Das Alkali theilt dem Eisen kein Brennbares mit, sondern es sondert selbiges nur in dem Grade der Entbrennbarung von dem sauren Auflösungsmittel ab, worinnen sich das Eisen gerade befindet.

n) Nicht nur auf dem nassen, sondern auch auf dem trocknen Wege kann man Eisenmohr machen. So nimmt z. B. der eröffnende Eisenmohr nach Josse, diese Gestalt beym Ausglühen in der Retorte an (S. Crells chym. Journ. V. 135 f.) und mit Thon beschlagenes Roheisen verwandelt sich in Braunrothglühen auch in ein schwarzes Pulver (Rinmann II. 81.). Auch giebt wohlausgesüßter Colcothar mit doppelt so schwer Kochsalze in einem Tiegel oder Flintenlauf vier bis fünf Stunden lang geglüet und dann im Mörsel zerrieben, Eisenmohr (Ebend. II. 188.)

Der Eisenmohr und die Niederschläge und Kalche von Eisen, von denen wir jetzt reden, werden mit gutem Erfolge in der Arzneykunst als sehr gute stärkende und tonische Mittel gebraucht. o) S. deswegen den Artikel Eisen.

Eisensafran. S. Eisenkalch.

Eisensalz. S. Salze.

Eisentincturen. S. Tincturen.

Eisenvitriol. S. Vitriol und Eisen.

Elemente. Uranfänge. Elementa. *Elemens.* Elements. *Elementi.* Man giebt in der Chymie den Namen **Elemente** denjenigen Körpern, die so einfach sind, daß alle Bemühungen der Kunst nicht zureichend sind sie zu zersetzen; ja nicht einmal auf eine gewisse Art zu verändern, und die auf der andern Seite als Grundsubstanzen oder Bestandtheile zu der Verbindung andrer Körper kommen, die man deswegen **zusammengesetzte Körper** nennt. p)

Die

o) Fein ausgeschlemmter und mit etwas Leim- oder Zuckerwasser abgeriebener Eisenmohr giebt einen schönen schwarzen Tusch, der sehr verdünnt ins Bläulichte fällt, und den chinesischen durch Ausdauern an Luft und Sonne und dadurch übertrifft, daß er beym Vertreiben keine scharfe Kante macht. Mit Leimwasser oder mit etwas Harz und Wachs lassen sich Bleystifte daraus fertigen. Mit Bernstein- oder Leinölfirniß versetzt taugt er zum Schwarzanstreichen des Eisens, vorzüglich der Dachbleche. (Rinmann II. 81.) Mit Leinöl, vorzüglich mit bleyhaltigem, zu einer vierecktigten Säule gebildet und bey gelinder, anhaltender Hitze zwischen den zwey bewaffneten Polen eines natürlichen Magnets ausgetrocknet giebt er einen künstlichen Magnet (Bergmann Opusc. III. 103 sq.) dessen Erfindung wir dem Herrn Knigth, so wie die Bekanntmachung der Bereitungsart desselben, Herrn Benjamin Wilson zu danken haben (S. Phil. Transact. Vol. LXIX. P. I. p. 15 sqq.

p) Elemente nennen wir diejenigen Bestandtheile der Körper die wir in andere ungleichartige auf keine Weise zerlegen können.

Die Körper, die man so einfach gefunden hat, sind das **Feuer**, die **Luft**, das **Wasser** und die reinste **Erde**,[q]) weil wirklich die vollkommensten und genauesten Zerlegungen, die man bis jetzt hat machen können, bey der allerletzten Zertrennung niemals was anders, als eine oder die andere von diesen vier Substanzen, oder auch alle viere herausgebracht haben, je nachdem die Natur der Körper beschaffen war, welche zersetzt wurden.

Es ist sehr möglich, daß diese Substanzen doch nicht einfach sind, ob sie gleich dafür gehalten werden, daß sie sogar sehr zusammengesetzt sind, und daß sie aus der Vereinigung vieler andern einfachern Substanzen entstehen, oder daß sie, wie der Graf von **Büffon** dafür hält, sich in einander verwandeln lassen. Da uns aber die Erfahrung hiervon ganz und gar nichts lehrt, so kann man, ohne

nen. Sie sind entweder ächte oder unächte Elemente. Aechte sind diejenigen, die deswegen nicht zerlegt werden können, weil sie aus keinen ungleichartigen Theilen bestehen; unächte aber diejenigen, welche wir in die ungleichartigen Theile, woraus sie wirklich bestehen, nicht zerlegen können, weil es uns an der Kenntniß der hierzu nöthigen Mittel fehlet. Wir müssen aber, wenn wir recht aufrichtig seyn wollen, gestehen, daß wir weder die Anzahl noch die Namen der ächten Elemente auf eine ungezweifelte Art angeben können. Diejenigen, die sie aus bloßen Vernunftschlüssen darthun wollen, oder sich und andere überreden, sie könnten Zahl und Art derselben bestimmen, mögen zusehen, wie sie die Sache beweisen, und ob sie nicht durch ein solches Vorgeben dem Ansehen und dem Wachsthum der Chymie mehr hinderlich als förderlich sind. Diejenigen aber, welche sie aus Erfahrungen zu kennen vorgeben, mögen erwägen, ob nicht andere eben so unzerlegbare Substanzen, als die, die sie Elemente nennen, diesen Namen mit gleichem Rechte verdienen.

q) Dieses sind die Aristotelischen oder Peripatetischen Elemente; die Alchymistischen oder Paracelsistischen sind: Mercurius, Phlegma, Schwefel, Salz und Erde. Nach **Bechers** Grundsätzen sind es Wasser; glasachtige, entzündliche und Mercurialerde.

ohne einen Irrthum zu begehen, ja man muß sogar, in der Chymie das **Feuer**, die **Luft**, das **Wasser** und die **Erde** als einfache Körper betrachten, weil sie in allen Operationen dieser Kunst wirklich als einfache Körper wirken.

Die Chymisten nennen auch die Elemente **Uranfänge; Urstoffe; uranfängliche Bestandtheile.** (Principia prima chemica. *Principes primitives.* Primary principles. *Principi primitivi.*)

Email. S. Schmelzwerk.

Empyrevma. Brennzliche Beschaffenheit. Empyreuma. *Empyreume.* Empyreuma. *Empireuma.* Das Empyrevma ist der Brandgeruch, welchen alle vegetabilische und thierische Materien annehmen, wenn sie die Wirkung einer lebhaften Hitze, vorzüglich in den verschlossenen Gefäßen erleiden.

Das Empyrevma ist der Geruch, welcher den angebrannten Oelen eigen ist. Keine Substanz ist fähig selbiges anzunehmen, wenn sie nicht ölicht ist. Da es keine vegetabilische oder thierische Materien giebt, welche in ihrem natürlichen Zustande nicht Oel enthielten, und da nur diese Substanzen dergleichen bey sich führen, so folgt daraus, daß kein anderer Körper den brennzlichen Geruch annehmen kann, und daß man vermittelst des Brandgeruchs das Oel überall, wo sich einiges befindet, ausfindig machen kann, weil dieser Geruch so merklich ist, daß er sich auch alsdann sehr deutlich äußert, wenn die Menge des Oeles, von welcher er herrührt, für jede andere Untersuchung zu geringe seyn sollte. Wenn man demnach, indem man irgend eine Substanz der Wirkung des Feuers in verschlossenen Gefäßen unterwirft, einigen brennzlichen Geruch gewahr wird, so ist das ein gewisser Beweis, daß diese Substanz Oel enthält. Entwickelt sich hingegen nichts brennzlichtes, so kann man versichert seyn, daß die gedachter Prüfung unterworfene Substanz ganz und gar kein Oel besitzet.

Emulsion. Körnermilch. Saamenmilch. Künstliche Milch. Emulsio. *Emulsion.* Emulsion. *Emulsione.* So nennt man eine wäßrichte Feuchtigkeit, in welcher irgend eine ölichte Materie vermittelst einer schleimichten oder gallertartigen Substanz verdünnt, vertheilt und ausgebreitet, aber nicht aufgelöset ist.

Der Zustand des Oeles in den Emulsionen ist die wahre Ursache, warum sie alle undurchsichtig sind, und eine matte weisse Farbe haben, welche der Farbe der Milch ähnlich ist. Denn dieses Ansehen geben alle merklich ungefärbte Körper den durchsichtigen Körpern, wenn sie sich nur in ihren Zwischenräumen befinden, und bis auf einen gewissen Punct getheilt sind.

Nichts desto weniger giebt es zwischen den Theilen des Oeles und des Wassers in den Emulsionen einen leichten Zusammenhang. Diese ungleichartigen Substanzen hängen nämlich auf diese Art vermittelst der schleimichten Materie unter einander zusammen. Denn Oel mit Wasser blos durch einander geschüttelt, giebt ihm nur auf einen Augenblick das Ansehen von einer Emulsion. Es scheidet sich sogleich als die Vermischung aufhört umgerührt zu werden, und sammlet sich auf seiner Oberfläche.

Alle vegetabilische und thierische Substanzen, die unverbundenes Oel und Schleim oder Gallerte enthalten, geben, mit Wasser abgerieben, Emulsionen.

Die mehresten Saamen und Körner, alle Gummiharze; und die gummichten und harzichten Säfte sind, so wie die Eydotter,[r]) Materien, die sich zu Emulsionen schicken. Die milchenden Säfte der Pflanzen, die Milch und der Milchsaft, den die Thiere aus den Nahrungsmitteln bereiten, müssen endlich als natürliche Emulsionen betrachtet werden.

Die

r) Ingleichen mit Zucker abgeriebne Oele oder mit arabischem Gummischleim abgeriebener Wallrath u. dgl.

Die Art und Weise Emulsionen zu machen, oder Milch aus den Saamen und Körnern, die man milchgebende (emulsives) nennen könnte, z. B. aus den süßen und bittern Mandeln, aus Kürbiskernen, Melonenkernen, Mag-oder Mohnsaamen, Sallatsaamen und einer Menge andern zu erhalten, ist sehr einfach und sehr leicht. Vermittelst des siedenden Wassers zieht man den Mandeln, die hierzu groß genug sind, die Häute ab; kleinere Saamen begnügt man sich zu reinigen und zu waschen. Man stößt sie in einem marmornen Mörsel mit einer hölzernen Keule, wobey man von Zeit zu Zeit etwas Wasser hinzugießt, um das Oel getheilt zu erhalten und zu verhindern, daß es sich nicht zusammenbegiebt. Man fährt mit Stoßen fort, bis die Saamen zu einem Teige geworden sind, alsdann gießt man auf verschiedene Male eine große Menge Wasser hinzu, welches man jederzeit vermittelst der Mörselkeule genau mit dem Teige vermischt. Diese Vermischung giebt sogleich eine milchweisse Feuchtigkeit. Die Menge Wasser, die man hinzusetzen muß, wird nach dem Gebrauch eingerichtet, den man von der Mandelmilch machen will. Wenn sie darzu bestimmt ist, daß sie als Milch ganz hintereinander getrunken werden soll, so gießt man so viel hinzu, als erfordert wird, daß die Emulsion so dünne wie Wasser ist, und dennoch eine schöne matte weisse Farbe behält. Wenn die Emulsion bestimmt ist in einen Syrup verwandelt zu werden, so daß man sie aufheben kann, so gießt man weit weniger Wasser hinzu, und macht die Milch weit stärker und dicker. In beyden Fällen gießt man die Emulsion durch Leinwand; man druckt den Teig etwas aus; man kann auch, um alle milchgebende Theile völlig auszuziehen, den Teig wieder mit hinzugegossenem Wasser reiben und wieder durchgießen.

In Rücksicht der Emulsion aus den Eydottern findet noch weniger Schwierigkeit Statt, indem diese Substanz, eigentlich zu reden, nichts, als eine schon ganz fertige und ins Enge gebrachte Emulsion ist. Man darf sie demnach, um

sie in Milch zu verwandeln, nur mit einer genugsamen Menge von warmem Wasser durchrühren.

Alle diese Emulsionen haben, wenn sie aus angenehmschmeckenden Substanzen gezogen worden sind, auch selbst einen angenehmen Geschmack. Man gebraucht sie auch eben so sehr in der Küche zur Bereitung wohlschmeckender Speisen, als zum Nutzen der Arzneykunst. Sie sind im hohen Grade mildernd, hitzlindernd und kühlend, und folglich in den Entzündungskrankheiten, und wo ein Reiz zugegen ist, dienlich. Man kann sie ohne Bedenken in grosser Menge und sogar als gewöhnliches Getränke zu sich nehmen.*) Sie leisten überdieß, sehr heilsame Dienste wider die Schärfe im Urin und wider alle Reize in den Harnwegen. Die Gestalt einer Emulsion ist gewiß die beste, in welcher man die milden und besänftigenden Oele der Pflanzen und Thiere einnehmen lassen kann; allein es haben solche diese Kräfte nur in so ferne, als sie noch von Natur mild sind. Es ist demnach eine höchstnöthige Vorsicht, daß man nur sehr frische und von aller ranzichten Verderbniß völlig freye Materien darzu nehme, welcher

*) Man nennt dieses Getränke Orschade; eigentlich, weil ehedem Gerstenwasser zu dessen Bereitung genommen wurde, Orgeat. Um es, da man es, wegen leichterfolgenden Umschlagen nicht aufbewahren kann, schnell bereiten zu können, muß man entweder Orschadensyrup (Syrupus emulsiuus) oder noch besser Orschadenteig (Pasta emulsiua) bey der Hand haben. Jenen erhält man, wenn man eine Pinte einer aus einem Pfunde bittern und eben so viel süssen Mandeln bereiteten Milch mit dreyviertel Pfund Zucker über dem Feuer vereiniget; diesen aber, wenn man abgezogene mit in einem steinernen Mörsel mit einer hölzernen Keule bey mäßiger Anfeuchtung feingeriebene Mandeln (statt denen man auch zur Hälfte Melonenkerne nehmen kann) mit anderthalb Mahl so viel gepülvertem Zucker vermischt und die in Röllchen gebildete und mit Zucker bestrichene Masse an der Luft austrocknet. Man sehe Demachy und Dübuisson Liqueurfabrikanten mit Hrn. D. Hahnemann Anm. Leipz. 1785. 8. B. I. S. 306 f. u. B. II. S. 157 f.

welcher Verderbniß selbige aber sehr unterworfen sind, und wodurch sie alle ihre Annehmlichkeit und ihre nützlichen Kräfte verlieren.

Die Milch von Thieren, die von vegetabilischen Saamen und die völlig emulsionsartige und milchichte Substanz der Eyerdotter sind zugleich sehr nährende Materien. Auch außer der erstaunenden Menge Thiere, welche alle milchgebende Materien begierig aufsuchen, um sich davon zu nähren, ist es offenbar, daß der Stoff der Emulsion, der in die Saamenkörner der Pflanzen und in die Eyer der Thiere, welche Arten von thierischen Saamenkörnern sind, geleget worden, auch nach der Fähigkeit der vegetabilischen und thierischen Sprossen, Embryonen und neugebornen Körper eingerichtet ist, um in den ersten Zeiten ihrer Entwickelung und ihres Wachsthums ihnen zur Nahrung zu dienen; und es ist gewiß, daß die Milch der Körner und Mandeln von den ersten Augenblicken ihres Wachsthums an sich vermindert, und sich, so, wie die Pflanze, die sich davon nährt, groß und stark genug wird, um ihre Nahrung aus der Erde selbst zu ziehen, gänzlich verlieret.

Ens Martis. Ens Veneris. Dieses sind lateinische Namen, die man manchmal den salmiakartigen Eisen- und Kupferblumen, oder vielmehr diesen beyden vermittelst des Salmiaks sublimirten Metallen giebt. S. Salmiakblumen.

Entbrennbaren. S. Dephlogisticiren.

Entwässern. S. Dephlegmiren.

Erde. Terra. *Terre.* Earth. *Terra.* Die Erde ist eine von den vier einfachen Substanzen, die man **Elemente** oder **Uranfänge** nennt, weil sie unter denen, die zur Verbindung der zusammengesetzten Körper kommen, wirklich die einfachsten sind. Wir können insonderheit gar nicht zweifeln, daß die meisten Gemische,

welche wir zerlegen, nicht Erde, als einen ihrer Bestandtheile, enthalten sollten. Denn nachdem die Kunst alle ihre Bemühungen erschöpft hat, die Zersetzung, so weit, als sie gehen kann, zu treiben, so bleibt allezeit eine feuerbeständige und feste Materie übrig, in der sich weiter keine Veränderung bewirken läßt, und diese Materie nennt man überhaupt Erde. Sie hat die Festigkeit, die Schwere, die Feuerbeständigkeit und die andern Haupteigenschaften derjenigen Masse fester Materien, welche die Kugel, die wir bewohnen, und die ebenfalls Erde genennt wird, ausmacht. f)

Diese allgemeinen Betrachtungen überzeugen uns hinlänglich, daß es in der Natur eine Substanz giebt, deren Eigenschaften sich von den Eigenschaften des Feuers, der Luft und des Wassers sehr unterscheiden, und welche, so, wie diese andre Substanzen, eines von den Elementen der zusam-

f) Noch immer hat uns der Verfasser nicht gesagt, was wir uns bey dem Worte Erde denken sollen; und das ist auch wegen der vielen Aehnlichkeiten, die sich zwischen den Salzen und den metallischen Substanzen und dem, was wie Erde zu nennen pflegen, finden, nicht leicht (S. Bergmann Sciagr. §. 21.) und läßt sich nur verneinend ausdrücken. Jede eigentlich sogenannte Erde muß eine unschmackhafte, geruchlose, trockne, zerreibliche, unentzündbare und im Wasser, wo nicht ganz unauflösliche, doch wenigstens höchstschwer und zwar, nach Bergmanns (l. c. p. 18. Opusc. IV. p. 200.) künstlicher Bestimmung, auch nicht einmal in tausendmal mehr siedendem Wasser, auflösliche Substanz seyn. Um sie von metallischen Kalchen, die man nicht selten metallische Erden zu nennen pflegt, zu unterscheiden, merke man, daß ihre specifische Schwere nicht über 4,5 steigen, daß sie dem Boraxglase im Schmelzen keine Farbe mittheilen, und daß sie mit Brennbaren behandelt sich nicht in metallischen Zustand versetzen lassen darf (Nach Scheele §. 73. v. Luft u. Feuer) sind alle Erden Arten von Säuren. Es dürfte sich aber dieser Satz von den nicht metallischen Erden jetzt, weit schwerer beweisen lassen, als es ehedem scheinen mochte, da man noch die Kieselerde, welche die Flußspathsäure bey Berührung des Wassers absetzt, für neu erzeugt hielt.

zusammengesetzten Körper ist. Allein eine dergleichen unbestimmte Behauptung ist für die Chymisten nicht zureichend; ihre Absichten schränken sich nicht darauf ein, das Daseyn und die Gegenwart der verschiedenen Substanzen, welche sie untersuchen, zu bestätigen, sondern sie müssen auch noch alle Eigenschaften dieser in dem größten Grade ihrer Reinigkeit und einfachen Beschaffenheit betrachteten Substanzen kennen. Sie haben aber große Schwierigkeiten und Ungewißheiten angetroffen, wenn sie auf diese Art die wesentlichen Eigenschaften des reinsten und einfachsten erdichten Elements bestimmen wollten.

Mit der Erde verhält es sich ganz anders, als mit den übrigen Elementen. Die Natur giebt uns letztere, nämlich das Feuer, die Luft und das Wasser, wo nicht völlig von aller Beymischung frey, zum wenigsten doch in einem so hinlänglichen Grade der Reinigkeit, daß uns die mit ihnen vereinigten fremdartigen Materien nicht verhindern, ihre wesentlichen Grundeigenschaften mit Gewißheit und Leichtigkeit zu erforschen. Diese Eigenschaften sind bey einem jeden von den gedachten Elementen so sehr auszeichnend und so merklich, daß niemals jemand in die Versuchung gekommen ist, mehrere Arten von Feuer, Luft und Wasser anzunehmen, ohnerachtet von den ihnen fast immer beygemischten fremdartigen Körpern einige Unterschiede bey ihnen vorkommen können.

Allein von der Erde können wir das Nämliche nicht behaupten. Denn es findet sich eine beträchtliche Anzahl von Substanzen, denen man den Namen von Erde beygelegt hat, weil sie die Haupteigenschaften des erdichten Elements in der That besitzen. Untersucht man aber diese Substanzen genauer, so findet man sie in andern Stücken so von einander verschieden, und die Bemühung, sie einfach zu machen, und von alle dem, was bey ihnen die wesentlichen Eigenschaften der höchst elementarischen Erde verbirgt, völlig zu reinigen, ist mit so viel Schwierigkeiten verbunden, daß man noch bis jetzt zu keiner rechten Gewiß-

heit gekommen ist, ob es nur eine einzige einfache und elementarische ursprüngliche Erde giebt, oder ob mehrere wesentlich von einander unterschiedene, wiewohl gleich einfache Erden vorhanden sind.

Unterdessen ist die allgemeinste und wahrscheinlichste Meynung diese, daß es, so wie nur eine einzige Art von Feuer, Luft und Wasser gefunden wird, auch nur eine einzige Elementarerde gebe. Die Alchymisten haben die mühsamsten Untersuchungen angestellt und die größten Arbeiten unternommen, diese uranfängliche Erde ausfündig zu machen, nicht etwa deswegen, weil sie sich sehr darum bekümmert hätten, sie für sich selbst kennen zu lernen, und ihre Eigenschaften zu bestimmen; denn ein Bewegungsgrund von der Art hat viel zu wenig Eindruck auf sie; als vielmehr deswegen, weil sie sich einbildeten, daß, so wie das Gold das reinste unter den Metallen ist, auch nur die reinste Erde zu seiner Mischung kommen müsse. Sie haben demnach diese elementarische Erde, die sie die jungfräuliche und reine Erde (Terra virgo) nennen, fast überall gesucht. Sie haben sich bemüht, sie aus dem Regen, aus dem Thaue, aus der Luft, aus der Asche von Pflanzen, Thieren und den meisten Mineralien zu ziehen; allein eben dadurch, daß sie solche auf diese Art in den zusammengesetzten Körpern suchten, davon sie einen Theil ausmachte, gerade das Mittel verfehlt, sie zu finden. Denn wenn dieses Element einmal ein Theil eines zusammengesetzten Körpers geworden ist, so ist es, wie wir sehen werden, gleichsam unmöglich, selbiges gänzlich von denenjenigen Substanzen frey zu machen, mit welchen es verbunden ist. ff)

Es

ff) Ob man gleich für die wirkliche Beschaffenheit der elementarischen Erde keinen unumstößlichen Beweis führen kann, so scheinen doch wahrscheinliche Gründe vorhanden zu seyn, welche auf die Natur und die Eigenschaften dieser Erde führen können. Man beliebe folgendes zu erwägen. Wenn die Körper untersucht, aus ihrer Mischung gesetzt und zerlegt wer-

Es scheint, daß einige von den vortrefflichsten physischen Chymisten lieber mehrere verschiedene Arten von Grund-

werden, so wird man außer dem Feuer, der Luft und dem Wasser noch eine andre Substanz entdecken, welche greiflicher und anders als die drey namhaft gemachten Substanzen beschaffen ist. Diese Substanz, welche sich anders als das Feuer, die Luft und das Wasser zu erkennen giebt, heißt, wie bekannt die Erde. Bey den Zerlegungen kann man anfänglich auf die Gedanken kommen, als müsse man mehr als eine Erde annehmen; man wird aber bey noch genauerer Untersuchung gewahr werden, wie diese vermeyntliche Mannichfaltigkeit sich immer mehr und mehr vermindert, so daß man daraus schließen kann, es müssen sich andre Substanzen mit der Erde verbunden haben, welche machen, daß dieselbe so verschiedene Arten darreicht und so mannichfaltig zum Vorscheine kömmt. Ja man kann auch daher, daß diese Mannichfaltigkeit sich bey ferner angestellten Versuchen immer mehr und mehr vermindert, schließen, daß, ob man gleich bey der sehr geringen Anzahl verschieden zu seyn scheinender Erden noch nicht dahin gelangt, sie unter einerley Gestalt darzustellen, demohngeachtet der noch vorhandene Unterschied nicht wesentlich sey, sondern von den mit einerley Erde vereinigten andern Substanzen herrühre. Allein ich kann mich für diesmal darauf nicht weiter einlassen, um zu bestimmen, ob es nur eine oder mehrere Erden giebt, wovon jede für eine elementarische zu halten sey. Meine Absicht ist gegenwärtig nur diese, diejenigen Eigenschaften aufzusuchen, welche man bey der elementarischen Erde, überhaupt betrachtet, sie sey nun mannichfaltig oder nicht, alsdenn anzunehmen hat. Wir werden also wieder auf die Erscheinungen bey den Zerlegungen und Versuchen aufzumerken haben. Die Erfahrung lehrt, daß die Körper, welche außer den andern Grundsubstanzen auch Erde enthalten, von dieser mancherley Eigenschaften bekommen. Wir werden gewahr, daß ein Körper, welcher zugleich schwer, feuerbeständig und strengflüssig oder wohl gar unschmelzbar ist, mehr von dieser Erde als ein anderer Körper hat, welcher bey eben der Grösse entweder nicht so schwer, oder nicht so feuerbeständig, oder nicht so strengflüssig und nicht so unschmelzbar ist. Wir sehen ferner, daß ein Körper, wenn man ihm einen Theil von seiner Erde entzieht, etwas von seiner festen Gestalt verliert, und daß solches desto mehr geschieht, je mehr ihm ent-

Grunderden angenommen haben, als daß sie die Natur der einfachsten und am meisten elementarischen unter allen Erden

zogen und jemehr andere Grundsubstanzen mit der noch vorhandenen Erde verbunden werden. Wir sehen endlich, daß die andern Grundsubstanzen, das Feuer nämlich, das Wasser und die Luft, desto mehr figiret werden, je mehr und genauer sie mit der Erde vereiniget werden, und daß sie es desto weniger und endlich gar nicht sind, wenn ihnen die Erde entzogen wird. Kann man also nicht hieraus schließen, daß alle sichtbare greifliche Körper von der Substanz, die wir Erde nennen, die feste Gestalt, die Schwere, die Feuerbeständigkeit, die Unschmelzbarkeit haben? Läßt sich nicht ferner vermuthen, daß die sichtbaren greiflichen Erden, welche wir durch die Zerlegung aus den Körpern erhalten, ob wir sie schon nicht für einfach halten können, größtentheils aus einer Substanz bestehen, von welcher sie die feste Gestalt, die Schwere, die Feuerbeständigkeit, die Unschmelzbarkeit und die Unveränderlichkeit im Feuer erhalten? Es ist also hierbey nichts Unwahrscheinliches, und es ist zu vermuthen, daß, da es unmöglich ist eine Trennung anzunehmen, welche ins Unendliche geht, also eine Substanz übrig bleiben müsse, welcher die angeführten Eigenschaften wesentlich sind, und die wir alsdenn die elementarische Erde nennen können. Je ähnlicher sich nun eine Erde bey den Zerlegungen bleibt und je unveränderlicher dieselbe bey den Versuchen ist, desto mehr wird man Grund haben zu muthmaßen, daß sie der elementarischen Erde nahe komme. Ob man aber bey den Versuchen so weit kommen könne, daß man eine wirkliche elementarische Erde ohne die mindeste Menge einer beygemischten fremden Substanz erhalte, läßt sich noch jetzo mit keiner Gewißheit bestimmen, aber auch nicht gänzlich läugnen. Pörner. Auch Herr Bergmann (Opusc. IV. p 211.) räumt es willig ein, daß vielleicht alle Erden einen gemeinschaftlichen Ursprung und einzigen Grundstoff haben dürften; rathet aber zugleich sehr vorsichtig an, alle die Erden, deren Grundmischung noch nicht durch Versuche hinlänglich bestimmt worden ist, einstweilen für ursprüngliche anzusehen. Wegen des Ueberganges der einzelnen Erden in der Natur in andre, die nur neulich wiederum Herr Gerhard zu erweisen gesucht hat, hat es noch viel Bedenklichkeit und gesetzt auch, daß er wirklich Statt hat, so giebt er uns doch über die eigentliche erste uranfängliche Erde keine rechte Gewißheit.

Erden untersucht hätten. Man weiß, das Beccher[t]) drey Grundsubstanzen, denen er den Namen einer Erde beylegt, nämlich die glasachtige, die brennbare und die mercurialische Erde, annimmt, welche unter dem Namen der **drey becherischen Erden** bekannt sind.

Herr **Pott**[u]) hat bey seiner Untersuchung der verschiedenen Hauptgattungen von Erden, die uns die Natur darbietet, selbige in vier Klassen eingetheilt, die er **glasachtige Erde, Kalcherde, Thonerde** und **Gypserde** nennt. Dieser gelehrte Chymist erzählt die wesentlichen Eigenschaften dieser vier Erdarten, ohne jedoch zu behaupten, daß sie alle auf eine gleiche Weise einfach wären, und ohne sogar zu bestimmen, welche er für die einfachste halte.[v])

Unter-

t) S. dessen Alphabet. mineral. §. 8.

u) S. dessen Lithogeognosie Th. I. S. 3.

v) Man kann die Erden, die uns die Natur giebt, verschiedentlich eintheilen, nachdem nämlich die Absicht ist, die man dabey hat; und diese Eintheilungen von der äußern Beschaffenheit oder von der Natur und Mischung derselben hernehmen. Beyde haben ihren Nutzen. Doch scheint die letztere, welche auch Herr Pott beobachtet hat, den Vorzug zu verdienen. Diese Eintheilung ist gründlicher und auch im gemeinen Leben nutzbarer. Herr Pott theilt, wie bekannt, die Erden in glasachtige Erden, Kalcherden, Gypserden und Thonerden ein; da man aber diese Erden oft unter einander und auch mit andern Substanzen vermischt antrifft, so könnte man noch eine Klasse hinzusetzen, welche die gemischten Erden enthielte. **Pörner.**

Unter den physischen Chymisten, welche die Erden nach ihren Eigenschaften untersucht und eingetheilt haben, verdienen **Gerhard** und **Bergmann** vornehmlich erwähnt zu werden. **Gerhard** theilt die Stein- und Erdarten im ersten Theile seiner Beyträge zur Chymie und Geschichte des Mineralreiches S. 61 f. in **glasartige**, die mit einem feuerbeständigen Laugensalze zu Glase schmelzet; in **alkalische**, die sich in sauren Salzen auflösen, mit ihnen zu Mittelsalz werden und sich im Feuer mürbe brennen, wohin die **Kalcherde**, die **Alaunerde** und die **Bittersalzerde** gehören; in **gypsartige**, die

aus

Unterdessen da die Erde ein Element ist, welches zu der Zusammensetzung beynahe aller Körper kömmt, und da sie sogar dasjenige zu seyn scheint, welches auf die Eigenschaften dieser Körper den meisten Einfluß hat, so ist es etwas sehr wichtiges, so genau, als möglich zu wissen, welche unter allen denen Substanzen, die man als Erde betrachtet, und denen man den Namen der Erde giebt, die einfachste und höchst elementarische sey. Man kann hierinnen, wie es scheint, dadurch zu einer Entscheidung kommen, wenn man anfänglich die wesentlichen Eigenschaften betrachtet, durch welche sich alle diese erdichten Substanzen von den andern Elementen unterscheiden, und alsdann diejenige für die einfachste unter allen ansieht, welche die Unterscheidungseigenschaften in dem höchsten und merklichsten Grade besitzt. Denn man kann nicht zweifeln, daß die Eigenschaften, die jede erdichte Materie von allen andern Elementen unterscheidet, nicht die wesentlichen und eigenthümlichsten Kennzeichen des erdichten Elements seyn sollten; und es scheint nicht weniger einleuchtend zu seyn, daß eine Substanz sich um desto mehr dem erdichten Elemente, in seinem reinen und einfachen Zustan-

aus der mit Vitriolsäure verbundenen Kalcherde bestehen; in fettige, welche, außer einem fettigen Grundwesen, aus der glasartigen und einer alkalischen Erde zusammengesetzt sind und sich im Feuer erhärten, da denn die glasige Erde mit der Alaunerde den Thon, Seifenstein, Glimmer und Schiefer, mit der Salzerde aber den Trippel, Speckstein, (Serpentinstein, Nierenstein,) Talk, Amianth, Basalt und Schörl giebt; in Flüsse, welche aus der alkalischen, glasartigen und gypsigen Erde zusammengesetzt sind, und bey eigener Unflüssigkeit dennoch aller andern Erden Fluß befördern; und endlich in schmelzbare ein, welche zwar aus den nämlichen einfachern Erden bestehen, aber für sich im Feuer fließen, wie dieses von dem kalchhaltigen Lazursteine und von dem Salzerde enthaltenden Zeolith bekannt ist.

Herr Bergmann hingegen hat in seinen Schriften z. B. in seiner Anleitung zur Vorlesung über die Chymie (Stock-

Zustande betrachtet, nähere, je in einem höhern Grade sie die auszeichnenden Eigenschaften desselben besitzt.

Vergleicht man nun nach diesem Grundsatze alle die Substanzen, die man vernünftiger Weise als erdichte ansehen kann, mit den andern Elementen, so wird man bald überzeugt werden, daß es keine einzige gebe, welche nicht wegen einer mehr, als in irgend einem andern Element vorhandenen beträchtlichen Schwere, Härte, Feuerbeständigkeit und Unschmelzbarkeit gänzlich von jenen unterschieden seyn sollte; indem diese Eigenschaften, in dem Feuer betrachtet und mit jeder andern Materie verglichen, unmerklich und für nichts zu rechnen, in der Luft unendlich geringe, im Wasser zwar merklicher und beträchtlicher; jedoch ungemein geringer, als in allem demjenigen sind, was man für eine Erde ansehen kann; und man kann hieraus den Schluß machen, daß die jetzt erwähnten Eigenschaften die unterscheidenden und auszeichnenden wesentlichen Eigenschaften des erdichten Elements sind. Unterwirft man aber nun jede Substanz, die als erdicht betrachtet werden kann, der Prüfung, so wird man keine einzige finden, welche alle diese Eigenschaften in einem solchen Grade vereiniget besitzet, als diejenige, welche von allen Chymisten die glasachtige oder verglasliche Erde genennt wird. w) Wir behaupten demnach, daß

(Stockholm und Leipz. 1779. 8. S. 53) außer der im Diamante von ihm damals angenommenen Edelerde, fünf einfache Erdarten unterschieden, davon die mit der Vitriolsäure einen schweren Spath erzeugende, die Schwererde, die mit dieser Säure einen Gyps gebende, die Kalcherde, die mit derselben Bittersalz liefernde, die Magnesia, die mit ihr einen Alaun hervorbringende, die Thonerde, und die in diese Säure ganz unauflösliche, die Kieselerde genannt wird.

w) Schwerer als diese ist dennoch die Schwererde; Kalch- und Thonerde gleichen ihr an Feuerbeständigkeit. Nichtsdestoweniger ist Herr Scopoli geneigt mit dem Grafen von Büffon (Hist.

daß diese Art von Erde die schwerste, härteste, feuerbeständigste, unschmelzbarste, ja sogar die feuerfesteste unter allen Erden ist, wenn sie sich in ihrer größten Reinigkeit befindet, und daß sie folglich auch die gleichartigste, einfachste und am meisten elementarische Erde sey, wovon wir uns durch eine umständlichere Untersuchung der Eigenschaften dieser Erde, und durch die Vergleichung, die wir zwischen ihr und andern erdichten Substanzen anzustellen willens sind, überzeugen wollen.

Wir nennen diejenige Erde die **glasachtige**, deren vereinigte gleichartige Theile materielle Massen oder Steine geben, welche ohne Farbe durchaus weiß sind, und eine ungemein größere Durchsichtigkeit und Härte, als irgend ein anderer Körper in der Natur, besitzen; die endlich bey dem stärksten Feuer, mit welchem wir sie behandeln können, weder Veränderung leidet, noch auch in Fluß gebracht werden kann.

Wir kennen zwar in der That unter den harten Steinen, welche man glasachtig nennt, wenige, die in dem strengsten Verstande alle diese jetzt erwähnten Eigenschaften besäßen, weil in den wenigsten die glasachtige Erde völlig rein x) anzutreffen ist. Die mehresten von diesen Steinen

(Hist. nat. I. p. 387.) die Glas- oder Kieselerde für die uranfängliche zu halten, weil sie die dichteste und die einzige ist. Die man aus dem Wasser durch die Kunst hervorbringen könne. Allein jetzt, da man nach Wiegleb weiß, woher die Kieselerde kömmt, welche die Flußspathsäure im Wasser absetzt und nach Lavoisier, woher die entspringt, die das oft destillirte Wasser zurückläßt, gilt der letzte Grund gar nichts und der erste, blos von der Zusammenhäufung hergenommene, ist ebenfalls wenig überzeugend.

x) Die reine glasachtige Erde wird diejenige genennt, welche mit keinem Sauren ein Ausbrausen erregt und sich im Feuer unverändert erhält, außer daß sie etwas lockerer und zerreiblicher wird. Sie ist also diejenige Erde, welche im Feuer für sich die wenigste Veränderung leidet; sie wird nicht harte wie die Thonerde; und sie brennt sich auch nicht wie die Kalch- und

Steinen, welches die harten Kiesel aller Arten, der Sand, der Sandstein, die Agathe, die Quarze, der Bergkrystall und die feinen oder Edelsteine sind, haben irgend eine von den zu der reinsten glasachtigen Erde erforderlichen Eigenschaften nicht an sich. Einige derselbe sind undurchsichtig oder nur halbdurchsichtig, andre verschiedentlich gefärbt, manche sind für sich oder mit einem sehr geringen Zusatz von Schmelzungsmittel bey einem starken Feuer schmelzbar; andere endlich sind zwar immer härter als jede Art anderer Steine, aber dennoch nicht in dem Besitze des äußersten Grads von Härte; und alles dieses beweist, daß sie mit fremdartigen, vorzüglich mit brennbaren, metallischen, vielleicht sogar salzichten und erdichten Substanzen von einer andern Art verbunden sind. y)

Der reinste unter allen Steinen von der Art derer, die man glasachtig nennt, ist der reinste, weisseste, durchsichtigste Bergkrystall. z) Ich werde mich demnach bey Festsetzung eines Begriffs von den Eigenschaften der ursprünglichen elementarischen und unveränderten Erde an die Eigenschaften dieses und der andern ihm am meisten gleichenden

und Gypserde zu einem solchen Körper, der nachher mit Wasser vermischt, wie der Gyps verhärten, oder sich wie der Kalch mit dem Wasser erhitzen und mit demselben nebst dem Sande verhärten sollte. Es ist also falsch, wenn man glaubt, daß die gedachte Erde deswegen glasachtig genennt werde, weil sie im Feuer fließe; denn die reine fließt für sich und ohne Zusatz oder natürliche Beymischung einer andern Substanz nicht. Sie hat aber diesen Namen bekommen, weil sie mit dem Alkali am leichtesten fließt und die besten Gläser giebt. Je mehr nun eine Erde die angeführten Eigenschaften hat, je reiner wird dieselbe seyn, und umgekehrt. Pörner.

y) Die mehresten der hieher gehörigen Steine halten insgesammt Thon, einige auch Kalch- und Bittersalzerde; manche auch, und zwar die gefärbten, Eisen in sich. S. Kirwan Mineral. S. 451 f. u. unter den Artikel Rubin und andre Edelsteine.

z) Und doch hält er immer noch Kalch- und Thonerde. S. Krystall.

den glasachtigen Steine halten, und ich bin hierinne mit **Stahlen** völlig einerley Meynung, der in der That die drey Erden von **Bechern** annimmt, zu gleicher Zeit aber die Theorie dieses Chymisten berichtiget, indem er versichert, daß er eigentlich nur die erste Erde von **Bechern**, nämlich die glasachtige, für das eigentlich so genannte erdichte Element ansehe. (S. Specimen Becherian. p. 136.)

Ehe ich mich aber in eine ausführliche Betrachtung der Eigenschaften dieser Erde einlasse, muß ich vorher über alle die erdichten und harten steinichten Materien, welche uns die Natur giebt, und die die Naturkenner und Chymisten einstimmig **glasachtige** nennen, noch einige Bemerkungen machen.

Meine erste Bemerkung wird den Namen **glasachtige Erde** selbst betreffen, weil er zu Irrthümern führen, und von der wahren Natur dieser Steine einen falschen Begriff geben kann. Ich erinnere demnach, daß dieses Beywort **glasachtig**, das man dieser Art Erde oder Steine beygelegt hat, erstlich daher kömmt, weil sich einige darunter finden, welche wegen der fremdartigen Materien, die sie enthalten, wirklich im Stande sind ohne Zusatz und durch die bloße Wirkung eines sehr großen Feuers zu schmelzen und sich zu verglasen, und weil viele andere, die eine geringere Schmelzbarkeit als die jetzt erwähnten besitzen; unterdessen aber doch gemeiniglich leichtflüssiger, als die Erden und Steine von einem andern Geschlechte sind, zu ihrer Schmelzung und vollkommenen Verglasung eine geringere Menge Schmelzungsmittel und eine geringere Wirkung des Feuers erfordern.

Zweytens: da die sogenannten **glasachtigen** Erden und Steine, auch wenn sie unrein sind, dennoch alle weit mehr Härte und Durchsichtigkeit als die andern besitzen, und die geschicktesten sind, diese guten Eigenschaften dem Glase beyzubringen: so ist dieses noch eine Ursache mehr, warum man sie vorzugsweise vor andern zur Zusammensetzung des Glases oder künstlichen Krystalles nimmt; und

blos

blos aus diesen Gründen, hat man den Erden und Steinen von dieser Art den Namen der glasachtigen gegeben. Man muß aber ja nicht etwa hieraus den Schluß machen, daß die erdichte Substanz, aus der sie fast gänzlich bestehen, ihrem Wesen nach schmelzbarer und verglasungsfähiger als jede andere erdichte Materie sey; die glasachtige Erde ist vielmehr, ich wiederhole es, wenn sie recht rein ist, unter allen Erden die am wenigsten schmelzbare und am wenigsten zur Verglasung geneigte.

Man kann es demnach als einen allgemeinen Grundsatz annehmen, daß die sogenannten glasachtigen Erden und Steine, ohnerachtet ihres Namens, wesentlich und ihrer Natur nach nicht verglasungsfähig sind; daß diejenigen, welche sich am leichtesten in Fluß bringen lassen, und unter allen Erden zur Verglasung die geschicktesten sind, diese Eigenschaft nur den fremdartigen Materien, mit denen sie verbunden sind, zu danken haben; und daß überhaupt die weißesten, reinsten, durchsichtigsten und härtesten von diesen Steinen zu gleicher Zeit die strengflüssigsten und am schwersten zu schmelzen sind.

Meine zweyte Bemerkung wird die Schwere der glasachtigen Steine betreffen. Ich habe gesagt, daß die reinste und einfachste von allen Erden auch die schwerste seyn muß; und es ist gewiß, daß die reinsten glasachtigen Steine wirklich eine größere eigenthümliche Schwere als die kalchartigen, thonichten, gypsartigen und alle andere Steine haben. Jedennoch ist es nicht weniger gewiß, daß die Metalle, die metallischen Erden und verschiedene, sowohl kalchartige, als gypsartige Spathe, die dichtesten glasartigen Steine an eigenthümlicher Schwere weit übertreffen. Man muß aber bemerken, daß diese erdichten Materien sehr gemischt, und in Vergleichung mit reinen Erden sehr zusammengesetzte Körper sind. Man könnte zwar wirklich den Einwurf machen, daß, wenn die elementarische Erde die wesentlich schwerste Materie sey, so könnten, von was für Art auch immer die übrigen Arten

von Materie, womit sie verbunden würde, seyn möchten, doch in so ferne sie nur leichtere Materien seyn könnten, auch nur weniger schwere, und zwar sogar um so viel weniger schwere Gemische daraus entstehen, je größer die Menge jeder andern Materie ist, mit welcher die reine Erde verbunden seyn wird. Dieser Einwurf würde sich mit nichts beantworten lassen, wenn die eigenthümliche Schwere eines Körpers allezeit mit der von den gleichartigen Theilen oder von den Bestandtheilen, aus denen sie zusammengesetzt ist, in gleichem Verhältnisse stände. Allein da eben diese Theile sich unter einander in eine solche Ordnung begeben können, daß sie weit größere oder weit kleinere leere Zwischenräume lassen, so folgt offenbar hieraus, daß ein Körper bey alle dem, daß er aus wesentlich leichten Theilen zusammengesetzt ist, dennoch eine größere eigenthümliche Schwere haben kann, als ein andrer Körper, der aus wesentlich schwerern Theilen besteht. Und eben dieses findet bey allen Metallen und bey allem dem Statt, was metallischer Art ist. Man kennt sogar Verbindungen nicht nur von Metallen, sondern auch von unmetallischen Substanzen, deren eigenthümliche Schwere größer ist, als die Summe der eigenthümlichen Schweren von den verbundenen Materien. Es hindert demnach die Schwere der Metalle, der Steine und der metallischen Erden ganz und gar nicht, daß man den reinen und elementarischen erdichten Grundstoff nicht für die wesentlich schwerste Art von Materie, die es in der Natur giebt, ansehen könnte.

Nach diesen vorausgesetzten Erklärungen können wir die Eigenschaften der elementarischen Erde an den reinsten glasachtigen Steinen betrachten, und sie mit den Eigenschaften der andern Elemente vergleichen. Da das Wasser dasjenige ist, davon wir uns am besten einen Begriff machen, und das wir am genauesten untersuchen können, so wollen wir auch mit dem Wasser die reinste glasachtige Erde vergleichen; wobey jedennoch wohl zu merken ist,

daß

daß ich hier diese Elemente in ihrem zusammengehäuften Zustande betrachte; indem wir fast kein Mittel haben, ihre ursprünglichen gleichartigen Theile zu erkennen, wenn wir sie gleichsam einzeln und von einander abgesondert erwägen.

Wenn man demnach eines Theils eine Masse völlig reines Wasser, das, einem zureichenden Grad der Kälte ausgesetzt, in hartes, festes und dichtes Eis verwandelt worden ist, annimmt, und mit selbigem andern Theils eine Masse von glasachtiger Erde, dergleichen der schönste, reinste, weisseste und durchsichtigste Bergkrystall ist, vergleicht: so wird man leicht gewahr werden, daß sich diese zwo Materien nur dem bloßen Ansehen nach einander völlig ähnlich sind. Man wird finden, daß beyde bey einer übrigens völlig gleichen Durchsichtigkeit und Ansehen nicht die geringste Farbe und keinen Geruch, ja sogar keinen Geschmack haben, dergestalt, daß man sie, im Fall, daß keine fernere Untersuchung ihrer Eigenschaften möglich wäre, für zwo Massen von einer und ebenderselben Materie würde ansehen können. Sobald man aber an diesen Substanzen andre Eigenschaften, z. B. die Schwere, die Härte, die Schmelzbarkeit und die Feuerbeständigkeit wird erkennen wollen, dann wird man an ihnen Unterschiede finden, die zwar nur das Mehr oder Weniger betreffen; dennoch aber sehr groß und sehr beträchtlich sind. Die eigenthümliche Schwere des Bergkrystalls wird beynahe viermal stärker ausfallen, als die von dem Eise des Wassers. Untersucht man von beyden die Härte, so wird man sehen, daß die erdichte Masse der Spitze des härtesten Stahls widerstehen wird, ohne von selbiger durchdrungen zu werden, und daß sie, mit dem Stahle geschlagen, viele Funken geben wird; da hingegen die Masse gefrornen Wassers durch jenes Instrument sich leicht spalten und durchbohren lassen, mit dem Stahle aber keinen Funken hervorbringen wird. Der Unterschied wird noch viel merklicher, wenn man einerley Wirkung des Feuers an diese beyden Substanzen

 bringt.

bringt. Die Eismasse wird kaum die geringste Lauigkeit vertragen, ohne sogleich zu schmelzen und sehr flüssig zu werden; da unterdessen der Krystall durch diese Wärme keine merkliche Veränderung leiden wird. Ich sage keine **merkliche**, weil es außer allen Zweifel ist, daß er bey der geringsten Abnahme der Kälte wirklich einige leidet, z. B. eine Ausdehnung, und folglich eine Verminderung der Schwere und Härte; allein diese Veränderungen, und vornehmlich die beyden letztern, sind an einem glasachtigen Steine bey dem Grad der Wärme, der das Eis zu Wasser schmelzt, so wenig beträchtlich, daß man sie wahrscheinlicher Weise nicht einmal würde schätzen können. Wenn man endlich die Untersuchung unsrer beyden Substanzen bey einer fernerweit angebrachten und stufenweise vermehrten Hitze fortsetzt, so wird man bemerken, daß sich das Wasser sogar lange vorher, ehe beyde Substanzen zur Glüehitze gelangt sind, in Dämpfe zerstreuen; der glasachtige Stein aber fortfahren wird, eine fast bis ins Unendliche vermehrte Hitze auszustehen, bis er ganz blendend weiß glüet, ohne flüssig zu werden, und ohne daß irgend einer von seinen Theilen in Dämpfen fortgeht, indem man ihn nach dieser überstandenen Probe eben so schwer, als vorher, finden wird.

So weit könnten wir diese Untersuchung treiben. Denn einen so starken Grad der Hitze, bey dem man einen sehr reinen glasachtigen Stein in Fluß bringen könnte, ist man auch mit dem Brennpunkte der besten Brennspiegel zu bewirken nicht im Stande. Gesetzt aber auch, daß man eine zu dieser Schmelzung hinreichende Hitze hervorbringen könnte, oder daß dieser Stein in unendlich heiße Brennpunkte oder Schmelzorte, dergleichen z. B. die Substanz der Sonne selbst seyn mag, gebracht worden wäre, so würde er alsdann schmelzen, und sich sogar, wenn die Hitze des Feuers heftig genug wäre, in Dünste verwandeln; wenn er aber diese Hitze nicht mehr litte, und wieder erkaltete, so würde er wieder fest werden, und sein ganzes

vori-

voriges Ansehen wieder erlangen. Es würde in dieser Betrachtung mit dem glasachtigen Steine eben so, wie mit dem Wasser gehen, welches bey einem gewissen Grad der Wärme flüssig ist, und sich in Dünste verwandelt; wenn es aber diesen Grad der Wärme nicht mehr leidet, wieder zu einem festen Eise wird. Der Unterschied unter diesen Substanzen betrifft, wie ich bereits gesagt habe, einzig und allein das Mehr oder Weniger; aber er ist auch hierinnen sehr groß.

Man könnte, wie es scheint, aus diesen Betrachtungen den Schluß machen, daß die Elemente oder die einfachsten Substanzen, die wir kennen, wesentlich nur eine und eben dieselbe Materie, und unter einander nur durch die Masse und durch die Gestalt ihrer ursprünglichen Grundmassen verschieden sind, welche wegen dieser Verschiedenheit in Gestalt und Masse ein weit größeres oder weit geringeres Bestreben haben, sich unter einander zu vereinigen, und man könnte auf die Gedanken kommen, daß es, in Rücksicht dessen, eine Art von Aehnlichkeit oder Stufenleiter zwischen ihnen gäbe, so, daß z. B. die Erde gegen das Wasser das wäre, was das Wasser gegen die Luft und die Luft gegen das Feuer ist. Allein dieses sind nur bloße systematische Betrachtungen. Denn wir sind noch ziemlich weit davon entfernt, die wesentlichen Eigenschaften der Elemente so genau bestimmen zu können, daß wir im Stande wären, etwas Gewisses und Unfehlbares hierinnen festzusetzen.

Bey alle dem können wir nicht zweifeln, daß die Erde einzig und allein durch das überaus große gemeinschaftliche Bestreben ihrer eigenen Theile unter einander, und durch die Stärke, womit sie unter sich zusammenhängen können, von den andern Elementen verschieden sey. Denn man sieht zur Gnüge ein, daß ihre Härte, ihre Unschmelzbarkeit, ihre Feuerbeständigkeit, ihre Schwere selbst nur Wirkungen oder nothwendige Folgen von dieser wesentlichen Grundeigenschaft sind, und in der That wird das er-

 dichte

dichte Element in dem ganzen Weltgebäude nur durch diese Eigenschaft wirksam. Es wird hierdurch der Grundstoff der Consistenz alles dessen, was in der Natur fest ist; es nimmt die andern Elemente an, setzt sie fest, und verkörpert sie gewissermaßen. So wie endlich die ganze Welt ohne Feuer nichts, als ein ungeheurer Klumpen fester und unbeweglicher Materie, seyn würde, so würde sie ohne die Erde nur ein unordentlicher Haufen von Nebeln und Dämpfen, ein Gewirre unzusammenhängender kleiner Theilchen seyn, dem es an derjenigen Uebereinstimmung und an demjenigen Gleichgewicht fehlte, wodurch die Welt erhalten wird und besteht.

Ich habe gelegentlich in vielen Stellen dieses Werks bewiesen, daß das allgemeine Bestreben, welches alle Theile der Materie unter einander haben, die mächtige Triebfeder des Ganzen sey; daß vermittelst dieser Kraft alle Verbindungen, alle Auflösungen erfolgen; kurz, daß alle Bewegung und alle Arbeit der Natur dadurch ausgeführt werde; und da es aus den wesentlichen Eigenschaften der Erde zur Gnüge dargethan worden ist, daß die diesem Elemente eigenen Theile gedachte Kraft im höchsten Grade besitzen: so muß man folglich auch die Erde in dieser Betrachtung für das wirksamste und mächtigste unter allen Elementen [a]) ansehen. Dieser Begriff ist in der That

a) Setzen wir die Wirksamkeit der Elemente in die Fähigkeit die Bewegung geschwind anzunehmen und auch geschwind mitzutheilen, so wird die Erde unter allen Elementen das weniger wirksame und also gleich unthätig seyn; setzt man aber die Wirksamkeit in Druck und Stoß, so wird die Erde, weil sie vor andern Elementen schwer ist, wirksamer seyn. Allein nach dieser letztern Eigenschaft läßt sich nicht sagen, daß sie das wirksamste Element sey, weil die Wirksamkeit der Elemente nach ihrer Fähigkeit die Bewegung anzunehmen und nach ihrer bewegenden Kraft zu ermessen ist. Pörner.

Im Grunde läßt sich mit Gewißheit von keinem Elemente sagen, ob es das mächtigste und wirksamste sey, weil wir

That dem Begriffe solcher Chymisten und Naturforscher ganz zuwider, die aus Mangel einer hinlänglichen Untersuchung, und da sie durch die scheinbare Unthätigkeit der im zusammengehäuften Zustande betrachteten Erde hintergangen wurden, den Ausspruch gethan haben, daß die Erde ein bloß leidendes Element sey, welches nichts anders thue, als dem Stoße anderer Elemente nachgeben. Nun scheinen zwar die mit einander verbundenen eigenen Theile der Erde unvermögend zu seyn, auf andere Körper zu wirken, ja sie sind es wirklich, weil sie alsdann ihre ganze Thätigkeit gemeinschaftlich an einander erschöpfen; allein selbst die Kraft, womit sie unter einander zusammenhängen und zu andern Verbindungen alsdann ungeneigt gemacht werden, kurz, die ungemeine Härte und die Unauflöslichkeit einer Masse reiner Erde, müssen im Gegentheil einem aufgeklärten Naturforscher zeigen, daß die eigenen Theile der Erde alsdann, wenn man sie von einander so abgesondert und entfernt annimmt, daß sie sich nicht mit einander verbinden und ihre Kraft an einander nicht erschöpfen können, in dem völligen Besitz ihres ganzen Bestrebungsvermögens, welches überaus groß ist, sind, und gewissermaßen so lange, bis dasselbe befriediget worden ist, in einem gewaltsamen Thätigkeitstriebe sich finden, und folglich mit der größten Stärke sich mit den Theilen einer jeden Materie, welche ihnen vorkömmt, und mit der sie sich verbinden können, zu vereinigen trachten müssen. In der That kennen wir keine reine Erde, die sich in diesem Zustande von einer aufgehobenen Zusammenhäufung befände; allein wir kennen Gemische, in denen

wir die Elemente in ihrem reinsten Zustande nicht prüfen können: es ist aber auch eine Substanz deswegen nicht wirklich unthätig, weil sie es zu seyn scheint; indem auch dieses Thätigkeit ist, wenn sich eine Substanz bey allen angewandten äußerlichen bewegenden Kräften dennoch bestrebt in ihrem bisherigen Zustande zu verbleiben.

nen die ursprünglichen Grundtheilchen des erdichten Elements nur mit Wassertheilen, die ihr ganzes Vereinigungsbestreben nicht befriedigen können, verbunden sind, dergleichen die Säuren und die Alkalien [b]) sind: und wir können aus der Stärke und Heftigkeit, womit diese Auflösungsmittel wirken, beurtheilen, wie gewaltig die Wirkung der eigenen Theile der Erde seyn würde, wenn solche ihre ganze ihnen eigene anziehende Kraft ausüben könnten.

So wahrscheinlich es übrigens ist, daß die ganze Masse unsrer Erdkugel aus einem unermeßlichen Haufen dieser glasachtigen, und, wie der berühmte Herr von Büffon glaubt, vielleicht wirklich verglaseten elementarischen Erde gebildet worden sey, so finden wir dennoch auf der Oberfläche, die wir bewohnen, nur eine sehr geringe Menge von dieser Erde unverändert und in ihrem ursprünglichen Zustande, ja vielleicht giebt es dergleichen ganz und gar nicht; denn die gemeinen glasachtigen Steine, die vorzüglich daraus gebildet worden sind, sind, wie wir gesehen haben, von dem Grade der Reinigkeit der ursprünglichen elementarischen Erde weit entfernt.

Man wird sich über diese Seltenheit des reinen erdichten Elements nicht mehr wundern, wenn man erwägt, daß die Oberfläche unserer Erdkugel, als der einzige Theil derselben, den wir kennen zu lernen vermögend sind, von je her und seit ihrem Ursprung der immerwährenden Wirkung der andern Elemente ausgesetzt gewesen ist, und daß die Natur, vermittelst des Feuers, der Luft und des Wassers, durch eine niemals nur im geringsten unterbrochene Bearbeitung die Grundtheilchen der elementarischen Erde nach und nach getrennt, und indem sie dieselben auf unzählige Arten und in einer unzähligen Menge von verschiedenen

b) Daß die Säuren und die Alkalien blos aus Erde und Wasser bestehen, ist lange noch nicht so gewiß erwiesen, als es nach dieser Stelle unsers Verfassers scheinen könnte.

denen Verhältnissen mit den Theilen dieser andern Elemente verband, eine zahllose Menge zusammengesetzter Körper von verschiedenen Arten gebildet hat, welche die ganze Oberfläche der Erde bis auf eine gewisse Tiefe einnehmen, die zwar wahrscheinlicher Weise gegen den ganzen Durchmesser der Erdkugel sehr klein; für uns aber, deren größte Bemühungen vor jetzt nicht weiter, als bis dahin gekommen sind, die Erde einige hundert Fuß tief auszuhöhlen, das ist, kaum die erste Schaale davon wegzunehmen, sehr groß ist.

Alle Theile der elementarischen Erde, welche nach einer solchen Trennung mit Theilen von anders gearteter Materie verbunden worden sind, haben eine Veränderung und sehr merkliche Verwandlungen erlitten, deren Gepräge sie immer behalten, und wodurch sie, ohnerachtet aller Zersetzungen, welche sich ergeben können, verhindert werden, in ihrer ersten Reinigkeit und einfachen Beschaffenheit wieder zu erscheinen. Sie nehmen demnach verschiedene Gestalten an, welche von der Natur der zusammengesetzten Körper herkommen, zu deren Mischung sie gekommen waren. So nimmt z. B. die Erde, welche einen Theil der Schalthiere, oder vielmehr ihre Schaalen und Schilder, ausgemacht hat, den Charakter derjenigen Erde an, die man **kalchartige** nennt, und die sich durch die Wirkung des Feuers in lebendigen Kalch verwandeln läßt. Diejenige Erde, welche zur Mischung der Pflanzen und thierischen Körper gekommen ist, giebt nach einer so viel als möglichen Trennung der Bestandtheile dieser Gemische, mit welchen sie vereiniget war, alle **Thonerden**.[c]) Man findet einige davon, die zugleich an den Eigenschaften der Kalcherden und der Thonerden Theil nehmen, und diese sind unter dem Namen von **Mergel** bekannt. Diese letztern, welche die Chymisten noch nicht genug-

c) Im Thierreiche ist phosphorsäurehaltige Kalcherde, so wie im Pflanzenreiche zuckersäurehaltige Kalcherde, die herrschende.

genugsam untersucht haben, sind entweder eine Vermischung von Thon- und Kalcherde, oder sie haben vielmehr von der Natur eine Bearbeitung erhalten, die sie zu einer besondern halb kalchartigen und halb thonartigen Erde verwandelt hat.

Was diejenige Erde anbetrifft, welche den Sand und die gemeinen und unreinen glasachtigen Steine ausmacht, so läßt es sich, da sie weit mehr, als alle die andern, von den wesentlichen Eigenschaften der elementarischen Erde, auch bey ihrer Verbindung mit fremdartigen, verbrennlichen und andern Theilen, beybehält, schwerlich bestimmen, ob sie einen Theil einiger sehr zusammengesetzten Körper mit ausgemacht habe, von deren Bestandtheilen sie in der Folge weit genauer, als die Kalch- und Thonerden, geschieden worden wäre, oder ob es vielmehr Theile der ursprünglichen Erde sind, welche, ohne in irgend eine genaue Verbindung als ein Bestandtheil gekommen zu seyn, nur bis auf einen gewissen Punkt zertheilt, und durch das Wasser fortgeführt worden sind, und deren Theile nach einer mit einigen brennbaren, metallischen und andern Materien, die man mit ihnen vermischt findet, eingegangenen nur leichten Vereinigung, sich in der Folge wieder vereiniget haben. Diese letztere Meynung scheint mir die wahrscheinlichste zu seyn; allein man wird hierinnen nur durch sehr weitläuftige Untersuchungen der Naturgeschichte und Chymie zur Gewißheit kommen können.

Man kann aus dem, was wir von den vornehmsten Erdarten, welche die Oberfläche der Erdkugel ausmachen, gesagt haben, einsehen, daß es außer der reinsten glasachtigen Erde keine einzige giebt, die nicht durch irgend eine fremdartige Materie verändert, und mit selbiger vermischt worden ist. Die mit der ursprünglichen Erde verbundenen Ueberbleibsel fremdartiger Materien, machen die besondern Unterschiede und Kennzeichen dieser mancherley Erdarten; und da diese insgesammt ihre sie besonders auszeichnenden Eigenschaften immer beybehalten, so muß man

daraus

daraus schliessen, daß diese fremden Materien sehr genau mit ihnen vereiniget sind. Es würde gewiß eine schöne Aufgabe seyn, zu bestimmen, wie man diese gemischten Erden bis auf den Punkt reinigen und einfach machen könne, daß sie der reinsten glasachtigen Erde vollkommen ähnlich wären. Wahrscheinlicher Weise aber übersteigt die Auflösung dieser Aufgabe die Kräfte unserer Kunst. Denn da es überhaupt sehr schwer ist, irgend zwey einmal mit einander vereinigte Substanzen genau, und bis auf das geringste Theilchen, von einander zu scheiden, so wird diese Scheidung noch weit schwerer, wenn eine von den beyden eine so starke anziehende Kraft und Verwandschaft hat, wie die Erde besitzt. Dieß ist die wahre Ursache, warum wir nur eine so geringe Menge reiner Erde unter denjenigen Körpern finden, die vor uns liegen, und warum hingegen die Erdkugel mit einer so großen Menge erdichter Substanzen bedeckt ist, die so sehr von einander verschieden sind, daß man sie für Substanzen von einer wesentlich verschiedenen Natur halten könnte.[d])

Erde. glasachtige, verglasliche. Kiesel- oder Quarzerde. Terra vitrescibilis; f. silicina. *Terre vitrifiable; quarzeuse.* Vitrifiable earth, *Terra vetrificabile o quarzosa.* Die Erdart, welcher die Chymisten den Namen der glasachtigen gegeben haben, wird unter allen bekannten erdichten Substanzen für die reinste, einfachste und höchst elementarische angesehen. Da wir in dem

d) Was unser Verfasser in diesem Artikel von der elementarischen Erde vorgetragen hat, bleibt nichts als bloße Wahrscheinlichkeit. Wer mehr als eine elementarische Erde anzunehmen geneigt ist, oder irgend eine andre Erdart als die glasachtige oder Kieselerde zu dieser Würde erheben will, dem wird es leicht seyn, ähnliche wahrscheinliche Gründe für seine Meynung ausfündig zu machen, und den werden des Verfassers Gründe, die die Kraft unumstößlicher Beweise nicht haben, gewiß nicht überzeugen.

dem allgemeinen Artikel Erde alle wesentliche Eigenschaften dieser Erde erzählt haben, so will ich deswegen darauf verweisen und mich hier blos begnügen, in Rücksicht der Steine, welche vorzüglich durch die Vereinigung der Theile dieser Erdart entstanden sind, und eben deswegen **glasachtige Steine** genennt werden, kürzlich anzumerken, daß man sie von allen andern leicht durch ihre Härte unterscheidet; die so groß ist, daß sie sich durch die Instrumente aus gehärtetem Stahl nicht angreifen lassen, und daß sie mit dem Stahl Feuer schlagen. Sie haben auch die Eigenschaft Feuer zu geben, wenn man zwey davon gegen einander schlägt oder reibt; alsdann aber ist es ein innres Feuer, und keine solche herausspringende Funken, wie die sind, wenn man sie mit Stahl schlägt. Es ist übrigens diese Eigenschaft der glasachtigen Steine, auf diese Art ein inneres Licht hervorzubringen, ihnen mit dem durch die Kunst gemachten Glase, mit dem Porcellan und andern verglasten Materien gemein. Sie scheint eine von der electrischen Kraft abhangende Erscheinung zu seyn.

Wenn man einen glasachtigen Stein pülvert und feinreibt, und ihn alsdann mit Wasser befeuchtet, so nimmt er nur eine sehr geringe Menge davon in sich; er giebt einen Teig, dessen Theile ziemlich stark zusammenhängen, ohne jedoch die geringste Dehnbarkeit zu besitzen. Wenn er klar ist, so zieht er sich nur wie eine ölichte und schleimichte Materie; wenn er dicker ist und man ihm eine Gestalt geben will, so behält er selbige nicht, sondern senkt sich augenblicklich und fällt zusammen; er trocknet sehr geschwind und sehr leicht. Wenn man hingegen diese feingeriebene Masse unter Wasser ruhig stehen läßt, so verbinden sich ihre eigenen Theile, und kleben so stark an einander, daß eine fast steinharte Masse daraus entsteht. Will man demnach Sand oder Kieselsteine mit Wasser in einer Mühle klar reiben, so ist man verbunden diese Materien in einem fort zu bewegen und zu rühren, und die Mühle unun-

ununterbrochen herumgehen zu lassen. Denn bey der geringsten Ruhe verhärten sie sich, und setzen sich unten an die Mühle so fest an, daß es beynahe unmöglich ist, oder wenigstens sehr viel Mühe kostet, die Mühle wieder in Gang zu bringen. Diese Unbequemlichkeit ist weit geringer, wenn die glasachtige Erde, die man feinreibt, mit andern kalch- oder thonartigen Erden vermischt ist.

Weder ein glasachtiger Stein, noch die glasachtige Erde läßt sich in irgend einer Säure auflösen, e) wenn sie nicht durch eine genaue Vereinigung, die sie mit irgend einer andern Substanz, z. B. beym Schmelzen mit einer sattsamen Menge feuerbeständigem Alkali eingegangen ist, in ihrer Natur verändert worden ist. Man darf sie aber denn nicht mehr als eine reine glasachtige Erde, die sich noch in ihrem natürlichen Zustande befände, ansehen. Sie hat von selbiger keine Eigenschaften mehr. f)

Da

e) Außer in der Flußspathsäure, mit welcher Herr Bergmann aus Kieselerde künstliche Bergkrystalle verfertiget hat. S. Nov. Act. Vpsal. To. II. p. 228.

f) Mit den feuerbeständigen alkalischen Salzen geschmolzen pflegt die Kieselerde ungemein aufzuschwellen und aufzubrausen, und wird von selbigen im Flusse aufgelöset. Ein Theil reine Kieselerde giebt mit halb so viel dem Gewichte nach von mineralischem Alkali ein weisses durchsichtiges Glas. Ohne Zusatz fließt sie nie. Mit drey und mehrern Theilen Alkali zusammengeschmolzen fließet sie zu der Masse, die die Kieselfeuchtigkeit giebt; und aus dieser läßt sie sich durch alle Säuren wieder scheiden. Von der Flußspathsäure wird sie aus der Kieselfeuchtigkeit oder auch aus derjenigen, welche aus der im irrdenen Schmelztiegel bereiteten und zu einer Feuchtigkeit zerflossenen Masse durch Vitriolsäure gefällt, und nach Herrn Achards Art (S. Samml. phys. und chem. Abh. B. I. Berl. 1784. 8.) durch Salzsäure von der auflöslichen Beymischung gereinigt worden ist, mit flußspathgesäuertem Alkali vermengt gefällt. Borax greift die Kieselerde zwar auch im Flusse an, jedoch fast ohne Aufbrausen und die Phosphorsäure hat eine noch geringere Wirkung auf dieselbe. Thon- und Bittersalzerde können ihren Fluß nicht bewirken. Kalch-

erde

Da es Steine giebt, welche dem äußerlichen Ansehen nach den glasachtigen Steinen gleichsehen, und da sie der Wirkung der Säuren widerstehen, ohnerachtet sie von einer ganz verschiedenen Natur sind, so ist die Probe mit den Säuren für sich allein nicht zureichend die Natur dieser Steine zu erkennen und zu bestimmen; man muß auch die Probe der Härte anstellen, die am meisten entscheidet. Es giebt eine sehr große Anzahl unreiner und gemischter glasachtiger Erden und Steine, welche in ihren Farben und andern besondern zufälligen Umständen, die von denen mit ihnen vereinigten fremdartigen Materien herkommen, von einander unterschieden sind. Die Natur giebt uns sogar viel gemischte, oder aus einem Gemenge von vielerley verschiedenen, z. B. glasachtigen, kalchartigen, talkichten, thonartigen, gypsichten oder selenitischen, und sogar kiesichten oder metallischen Erdarten bestehenden Steinen und Erden; in deren umständliche Betrachtung, die der Gegenstand der Mineralogie ist, wir uns aber nicht einlas-

erde aber schmelzt, wenigstens in thönernen Gefäßen nach Herrn Bergmanns (Anm. zu Scheffer §. 175. *b.*) und d'Arcet (Rozier Obss. sur la phys. XXII. 27.) mit der Hälfte Kieselerde zusammen. Bleykalche bringen ebenfalls bis gegen die Hälfte ihres Gewichts von dieser Erde in Fluß. Auf dem nassen Wege scheint Wasser bey einer sehr hohen Hitze von selbiger etwas in sich zu nehmen, führt auch zuweilen feinzertheilte mehr eingemischt, als aufgelöst bey sich. Feuerbeständiges Aetzsalz nimmt auf diesen Wege von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ dieser Erde in sich. Vielleicht ist auch das Kalchwasser nicht unwirksam auf dieselbe. Man sehe Bergmann Op. III. 398. Kirwan Min. S. 12 f. Aus der Kieselfeuchtigkeit, durch Säuren gefällt, erscheint sie in Gestalt kleiner weicher gallertartiger Krystallen, die aber nur locker zusammenhängen und nach dem Trocknen sich leicht zerreiben lassen. Ich rede hier von der reinsten Kieselerde, die man aus der Kieselfeuchtigkeit niederschlagen kann, wenn die Masse zu derselben in eisernen Gefäßen bereitet worden ist, und wenn sie also mit keiner Thonerde, die aus den irdenen Schmelzgefäßen herausgezogen wird, vermischt ist. Man sehe Th. I. S. 167 ff. Anm. *e.*

einlassen können. Ich will daher nur anmerken, daß man allezeit in der richtigen Kenntniß der Natur und sogar der Proportionen der verschiedenen auf diese Art mit einander vermischten Substanzen zum Zweck gelangen wird, wenn man eine genauere Untersuchung der zusammengesetzten Steine machen und sie nach und nach den entscheidenden Proben unterwerfen wird, die wir bey den Artikeln der vornehmsten Erd- und Steinarten, zur genauen Kenntniß ihrer wahren Natur empfohlen haben.[g])

Erde, gypsichte. S. Gyps.

Erde, kalchartige. S. Kalcherde.

Erde, metallische. S. Metalle.

Erde, thonartige. S. Thon.

Erdharze. Bitumina. *Bitumes.* Bitumens. *Bitumi.* Die Erdharze sind ölichte Materien von einem starken Geruch und veränderlicher Consistenz, die man in dem Innern der Erde an verschiedenen Orten findet.

Man kennt nur eine einzige Art von flüssigem Erdharze. Es ist dasjenige, welches man Bergöl (Petroleum. *Petrole.* Petroleum. Petrolio. *Olio di Sasso.*) nennt. Es hat diesen Namen daher erhalten, weil es in der That ein Oel ist, welches aus den Spalten gewisser Felsen herausfließt, und das man an verschiedenen Orten sammlet; indem man in den Gegenden oder Gebirgen, die dergleic-

g) Nach Herrn Bergmann sind die Verwandschaften der Kieselerde auf dem nassen Wege: die Flußspathsäure und das feuerbeständige Laugensalz, das Sedativsalz, die Phosphorsäure, das Harnperlsalz; (welches jedoch vorzüglich durch seine Phosphorsäure wirkt,) und der Bleykalch.

dergleichen enthalten, Löcher gräbt, die bis auf das Wasser gehen. h)

Die

h) Es giebt eine doppelte Art von Berg- oder Steinöle, die sich aber doch bloß in der Farbe und Consistenz von einander unterscheiden. Das reinste, klärste und flüssigste, welches weiß oder weißlich gelb ist, wird **Naphta**, daß unreinere, dickere, braunere hingegen **gemeines Bergöl** genennet. Beyde breiten sich über dem Wasser wie eine fette vielfarbige Haut aus, lösen sich im Weingeiste nicht, außer nach einer vorgängigen Vermischung mit Vitriolöle, auf, werden im Stehen von Zeit zu Zeit zäher, und verlieren ihren natürlichen bernsteinöligen Geruch, lassen sich, vornehmlich bey einiger Erwärmung von der Flamme eines Lichts leicht, das weisse sogar in einiger Entfernung, anzünden, und brennen mit einer bläulichen Flamme, einem starken Rauche und vielem Ruße ab. Sie gehen mit Wasser destillirt, und zwar die Naphta ganz und unverändert, als ein feines dünneres, gewürzhaftes Oel, das dem gereinigten Bernsteinöle gleich kömmt, über, und geben bey der trocknen Destillirung ein erdharzig schmeckendes säuerliches Wasser, ein feines, und dann ein brennzlichtes gröberes Oel, und eine erdichtharzichte Masse, welche, wenn man sie im freyen Feuer verbrennt, mit Zurücklassung nur sehr weniger glasartiger Erde, eine größtentheils in Säuren auflösliche und mit Eisentheilchen vermischte Erde ohne Merkmale einiges Salzgehaltes zurückläßt. Sie erhitzen sich mit der Vitriol- und Salpetersäure, und werden durch jene zu einem sehr bittern, mit dieser hingegen zu einem bitterlich gewürzhaften und nach Biesam riechenden Harze; sie gerinnen mit ätzendem Laugensalze, mit welchem sie in einem warmen Mörsel zusammengerieben werden, zu einer der Starkeyischen Seife ähnlichen Masse, und lösen sich in fetten Oelen weder in der Kälte noch in der Wärme anders als vermittelst beygemischter Harze auf. Mit den wesentlichen Oelen verbinden sie sich. Auch ziehet die Naphta das Gold aus dem Königswasser, löset Harze und Balsame, aber weder das elastische Harz noch Gummi auf, und ist 0,708 specifisch schwer. Wahrscheinlich entsteht, wie Kirwan Min. S. 237. anmerkt, durch Einsaugung der Luft aus der feinen Naphta das Bergöl. Die reinste Naphta quillt aus schwarzen, gelben und weissen Thonarten in Persien und Modena hervor. Das gemeine Bergöl quillt in Modena, Frankreich (Oel von Gabian) Schweitz, Schottland,

Die festen Erdharze sind der **Bernstein**, den man auch **Agtstein** zu nennen pflegt,[i] der **Gagath**,[k] der **Asphalt**, der auch **Judenpech** heißt,[l] und die

N 2 Stein-

land, Dalmatien u. s. w. aus Felsen und aus der Erde. Mit flüchtigem Alkali destillirt soll es nach **Kirwan** a. a. O. letzteres in Bernsteinsalmiak verwandeln und also Bernsteinsäure enthalten.

i) Noch verdient hier wohl der undurchsichtige, weiche, körnige, theils graue, theils schwarze verbrennliche Körper, welcher in Rücksicht seiner Bestandtheile so viele Aehnlichkeit mit dem Bernsteine hat, und unter dem Namen **Ambra** bekannt ist, angeführt zu werden. (S. Th. I. S. 192 ff.) Einige Schriftsteller rechnen auch noch den **Kopal** hieher, von welchem Körper ich in einem eigenen Artikel das Wissenwürdigste beybringen werde.

k) Der **Gagath**, Gagates, Lapis obsidianus, Succinum nigrum. *Iayet*. Iais. Iet. *Lustrino*; ist ein hartes, im Bruche glasartiges, glattes, dichtes, schwarzes Erdharz, welches sich gut schleifen und poliren läßt. Seine eigene Schwere ist 1,744. Er schwimmt auf dem Wasser, ist sehr electrisch, zerspringt beym Zerschlagen nicht wie die Steinkohlen in blättriche und würfliche, sondern in runde muschelartige Stücken; schmelzt im Feuer leicht, giebt einen häßlichen Geruch, läßt eine eisenhaltige weißgraue Asche zurück, giebt im Destilliren ein saures Wasser, ein dickes schwarzbraunes Oel und eine poröse Kohle, löset sich in fetten Oelen zu einem schwarzen Firniß auf, und erhärtet mit Kalch und Sande, als feines Pulver gemischt, zu einem sehr festen Mörtel. Im Weingeiste ist er unauflöslich.

l) Das **Juden** - oder **Steinpech**, Asphaltum. Bitumen Iudaicum. *Asphalte, Bitume de Iudée.* Asphaltum. Bitumen of Iudea. *Asfalto. Bitume giudaico*; ist ein erdharziger Körper von schwarzer Farbe, glattem Ansehen und Bruche, und zerreiblicher Consistenz, welcher sich jedoch nicht poliren und schleifen läßt. Es giebt im Destilliren ein saures Wasser und ein theils gelbes flüchtigeres, theils braunes schwereres Oel. Auch erhielt **Thorey** (S. **Crells** chem. Journ. VI. 59 f. 68 f.) aus einem Pfunde desselben acht bis zehnthalb Scrupel eines dem Bernsteinsalze ähnlichen Salzes; und fand wie **Monnet** und **Gerhard**, daß es einigen Schwefel enthielt; ingleichen daß der Aether, der mit gleich viel Vitriolöl versetzte Weingeist, ingleichen Aetzlauge und destillirte

Oele

Steinkohle.[m]) Alle diese Erdharze geben, wenn sie destillirt werden, Wasser oder Phlegma, eine flüssige, oft schwefel-

Oele viel Wirkung auf den Asphalt hatten. Mit ihm scheint der sogenannte Bergtheer, Maltha, Cedria terrestris, völlig übereinzukommen, nur daß letzterer etwas weicher und zuweilen halbflüssig ist. Er brennt mit vielem Rauche und Ruße und mit Hinterlassung von Asche oder Schlacken weg und scheint, weil er mit Mineralalkali ein bittres Salz giebt, das schwerauflöslicher als Kochsalz ist und mit Kohlen keine Schwefelleber gewährt, etwas Bernsteinsäure zu enthalten (Kirwan Min. S. 238.) Auch muß hier des Mineralischen Talges (Seuum minerale) gedacht werden, welchen man im Jahre 1736 und 1740 an den Kisten von Finnland und auch anderwärts gefunden hat. Es gleicht dem Talge an Weisse und Dichtheit, ist aber zerbrechlicher und specifisch leichter; brennt mit blauer Flamme, Fettgeruch und Hinterlassung einer schwarzen zähen, schwer verbrennlichen Masse; löst sich zum Theil in tartarisirtem Weingeiste und zum Theil in siedenden milden Oelen auf. (S. Vermischte Schriften aus der Naturw. Chym. u. Arzneygelahrh. Frkf. 1759. 8. S. 216. Kirwan Min. S. 239 f.)

m) Lithantrax. Carbo fossilis. *Charbon de terre.* Fossil or pit-coal. *Carbon fossile.* Man theilt die Steinkohlen in Glanz- Fett- Harz- oder Pechkohlen und in Schieferkohlen ein. Erstere sind im Bruche glatt, glänzend, pechig, dicht oder würflicht gewebt, und kommen entweder in harten, großen, schwerverwitternden, (**Brock- oder Stückkohlen**) oder in weichen bröcklichern, verwitterungsfähigern Stücken (**Grußkohlen**) vor; von welchen jene schwerlich zünden, sich im Feuer blähen, oben eine Rinde bilden, keine Flamme, aber unterwärts heftige Hitze geben, sparsam brennen, und wenige poröse Schlacken oder Asche zurück lassen; diese aber schneller zünden, im Feuer zusammenbacken, keine Rinde bilden, wenige Flamme und weniger Hitze geben, schneller verbrennen, und öfterer Asche als Schlacken hinterlassen. Letztere, die **Schieferkohlen**, aber sehen schieferartig aus, sind im Bruche rauh, rußig, hellfärbiger, weicher, bröcklicher, verwitterungsfähiger, der Entzündbarkeit nach verschieden; backen im Feuer nicht zusammen, brennen stark aus, geben weniger Hitze nach unten, verzehren sich schnell, lassen viel Asche oder Schlacken zurück. Beyde sowohl die Glanz- als

schwefelartige Säure, ein flüchtiges, dem Bergöl in Vielem ähnliches Oel, ein flüchtiges, saures und festes Salz, (davon man aus dem Bernsteine unter allen andern am meisten bekömmt,) und ein schwarzes und dickes Oel, und endlich lassen sie in der Retorte ein kohlenartiges Rückbleibsel, das nach eines jeden Natur mehr oder weniger erdicht und häufig ist. Die Steinkohle giebt unter allen von dem letztgedachten Rückbleibsel das meiste: so wie sie auch viel flüchtiges Alkali liefert.

Man sieht aus dieser Zerlegung, daß die Erdharze, so, wie alle andern festen öhlichten Materien des Pflanzen- und Thierreichs, aus Oel und Salzstoffen bestehen. Sie unterscheiden sich überhaupt von den Harzen durch ihre beträchtlichere Festigkeit, durch ihren etwas starken Geruch,

als Schieferkohlen sind entweder rein, und dann nichts anders als ein schiefriges mit mehrerm oder wenigerm Bergöle durchdrungenes Gestein, welches im Destilliren ein fast unschmackhaftes Wasser, ein braungelbes und unangenehm balsamischriechendes, und ein anderes brennzlicheres zähes Oel, die sich zu Naphthe rectificiren lassen, und ein schwarzes, zerreiblisches oder poröses Rückbleibsel lassen, welches nach dem Verglimmen eine zum Theil in Vitriolsäure auflösliche und mit selbiger einen eisenschüssigen Alaun gebende, zum Theil aber eine unauflösliche und mit Alkali geschmolzen ein gelbes, braunes oder grünes Glas gebende Erde zurückläßt; oder es sind diese Kohlen unrein, und mit Schwefelkies, der ihre Vitriolescirung an der Luft verursacht, oder mit Alaun, der als ein haarichter Beschlag erscheint, oder mit Arsenik, Kochsalz, zuweilen gar mit Metallen, als Kupfer und Silber, ja wie einige wollen, mit Borax, und insbesondre wenn sie lange auf den Halden gelegen, wohl gar mit flüchtigem Alkali durchdrungen. Reine greift das Wasser nicht, wohl aber die vitriol- kochsalz- und alaunartigen an. Weingeist zieht eine hellgelbe Farbe, ätzende Lauge aber alle Fettigkeit aus ihnen, und mit fetten Oelen geben die Glanzkohlen gute Firnisse. So wie aber das Bergöl schieferige Gesteine durchdringt, so durchdringt es auch zuweilen Holz, Gewächse und Wurzeln derselben, wie man an den **Erdkohlen (Braunkohlen)** und dem **Torfe** siehet.

der mit dem gewürzhaften Geruch der Harze nichts ähnliches hat, durch ihre Unauflöslichkeit in dem Weingeiste, durch die flüchtige Schwefelsäure, und endlich durch die feste Säure, welche man aus den mehresten derselben erhält.

Der Ursprung der Erdharze ist eine wichtige Frage, über die nicht alle Naturkenner einerley Meynung hegen. Einige glauben, daß diese ölichten Materien wesentlich dem Mineralreiche zugehören; andere im Gegentheil halten dafür, daß die Erdharze ursprünglich von den vegetabilischen Substanzen herkommen, und man muß gestehen, daß die Meynung dieser letztern weit mehr Wahrscheinliches habe. Denn erstlich giebt es keinen Körper von einem wirklich entschiedenen mineralischen Herkommen, in welchem man nur ein einziges Oeltheilchen findet. Der Schwefel selbst, der unter allen Mineralien sich der Natur der Erdharze noch am meisten nähert, und welchen alle alte Chymisten für ein Erdharz angesehen haben, enthält, wie Stahl erwiesen hat, auch nicht die geringste Spur von Oel.

Zweytens ist es sehr wahrscheinlich, daß die Eigenschaften, worinnen sich die Erdharze von den Harzen und andern vegetabilischen und thierischen ölichten Materien unterscheiden, die natürliche Wirkung entweder von dem großen Alter der zu Erdharzen gewordenen ölichten Materien, oder von der Veränderung, welche die mineralischen Säuren in ihnen verursacht haben, oder vielmehr die Wirkung von diesen beyden Ursachen zugleich ist.

Drittens kann man durch die Verbindung mineralischer Säuren mit Pflanzenölen, den natürlichen Erdharzen sehr gleichende Gemische erzeugen, denen, um wahre Erdharze zu seyn, vielleicht nichts, als eine lang genug fortgesetzte Digestion fehlt.

Viertens kann man nicht zweifeln, daß die vegetabilischen und thierischen Materien, die sich auf der Oberfläche der Erde unaufhörlich zerstören, und deren Säfte bis

in

in das Innere derselben eindringen können, nicht viel öliche Materien in selbige einführen sollten, die mit Länge der Zeit die Eigenschaften der Erdharze annehmen.

Außerdem beweist uns die Naturgeschichte, daß viele ganze Vegetabilien und Thiere durch die verschiedenen Zufälle und gewaltsamen Veränderungen, die sich zuwellen auf der Erde zutragen, in großer Menge, und sogar bis zu großen Tiefen verschüttet worden sind. Denn man findet täglich in dem Innersten der Erde unermeßliche Lagen Torf und große Schichten von gegrabenem Holze, welches halb zerstört, versteinert und erdharzicht ist. Dieses können nichts anders, als beträchtliche Antheile der Oberfläche der Erde seyn, welche durch Zufälle, die zu alt sind, als daß sich ihr Andenken erhalten hätte, auf diese Art verschüttet worden sind. Alle diese Materien sind mehr, als zureichend, der Erde eine große Menge wirklich öliches ter Substanz zu geben, welche sich wahrscheinlicher Weise nur in den organisirten Körpern der Vegetabilien und der Thiere erzeugen kann.

Herr **Baumé** behauptet gänzlich, daß alles, was die Erde vor verbrennlichem Stoffe in sich schließt, ursprünglich aus den organisirten vegetabilischen und thierischen Körpern komme; und daß alles Oel wesentlich dieser Klasse von Wesen zugehöre, und sich einzig und allein in ihr erzeugen könne. Er redet davon mit vieler Weitläuftigkeit in vielen Stellen seiner erläuterten Experimentalchymie, als von einer so neuen, und von dem, was die Chymisten und Naturkenner bis jetzt darüber gedacht hätten, so unterschiedenen Meynung, daß er dieser Vorstellung den Namen **unbegreiflich** beylegt; so **unbegreiflich aber auch**, sagt dieser geschickte Chymist, **diese Vorstellung seyn dürfte, so hoffe ich doch, zu seiner Zeit sie in das gehörige Licht zu setzen,** u. s. w. *) Ich meinerseits kann auf keine Weise das Unbegreifli-

*) S. dessen erläuterte Experimentalchymie, Theil. I. S. 81.

greifliche, das sie haben könnte, einsehen. Sie hat mir von jeher so natürlich, so wahrscheinlich, so übereinstimmend mit den Beobachtungen der Naturgeschichte und mit den chymischen Zerlegungen geschienen, daß, als ich sie ganz einfach in der ersten Ausgabe dieses Werks vortrug, so, wie ich auch eben jetzt im vorigen Abschnitt und in verschiedenen andern Stellen gethan habe, ich sie nicht nur für kein Werk des Witzes hielt, sondern sogar Mühe hatte, mich zu überreden, daß sie noch keinem Chymisten jemals in die Gedanken gekommen seyn sollte. Und gesetzt auch, daß sie, ehe ich davon redete, nicht völlig wäre ausgemacht gewesen, so war sie doch zum wenigsten schon vorgetragen, so wie man dieses aus den Werken verschiedener chymischer Naturkundiger, und insbesondere aus den Schriften eines **Junkers** [o]) und eines **Neumanns**, [p]) sehen kann, als welche die einzigen sind, die ich damals angeführt habe.

Junker giebt nach **Neumannen** folgende Beschreibung von den preußischen Bernsteingruben, als den ergiebigsten unter allen, die man kennt. Man findet erstlich in der Oberfläche der Erde eine Lage Sand; unmittelbar unter diesem Sande ist eine Schicht Thon voll kleiner, ungefähr einen Zoll dicker Kiesel; unter diesem Thone findet man eine Lage schwarzer Erde oder Torf voll halbzersetztes und erdharzichtes mineralisirtes Holz. Diese Lage verbreitet sich über eine Schicht Mineralien, welche ein wenig Metall, vielleicht Eisen, führen; (es sind folglich Kiese;) endlich findet man unter dieser Lage den Bernstein gemeiniglich in einzeln Stücken, manchmal aber auch in großen Haufen.

Nimmt man zu dem allen noch dieß, daß man nicht selten Stücken Bernstein antrifft, in deren Innerm Insekten und Bruchstücken von Pflanzen eingeschlossen sind, so

o) S. dessen Conspect. Chem. T. II. p. 45.

p) S. dessen Chem. med. T. II. p. 956.

so wird man die Meynung von dem vegetabilischen Ursprunge der Erdharze für noch mehr, als für blos wahrscheinlich, halten. f)

Man findet zwar wirklich auch Bernstein, Bergöl und andere Erdharze in Gegenden, wo man keine versteinerten vegetabilischen Materien antrifft; allein man begreift leicht, daß diese Materien durch die allzugroße Länge der Zeit zerstört und unkenntlich gemacht seyn können, und dieses zwar um so viel mehr, da die verschiedene Natur der Erden zur Erhaltung oder zur Zerstörung der vegetabilischen und thierischen Substanzen vieles beyträgt.

Diejenigen unter den Erdharzen, welche fest genug sind, sich schneiden und poliren zu lassen, dergleichen der Bernstein und Gagath sind, lassen sich zu verschiedenem Schmuck und Zierrathen, z. B. zu Rosenkränzen, Halsbändern, Stock- und andern Knöpfen verarbeiten. Da der Gagath schwarz ist, so macht man aus selbigem die

f) Herr Gerhard (s. dessen Beyträge zur Chym. und Geschichte des Mineralreichs Th. II. S. 298.) hält es wegen der so großen Menge des Bergöls und wegen seiner Verschiedenheit von den Pflanzenölen noch nicht für so gewiß, daß es nebst den aus selbigem erzeugten Erdharzen seinen Ursprung von den zerstörten Pflanzen nehme, da man vorzüglich ausser dem Oele in diesen Substanzen nichts anders finde, welches etwa in dem Pflanzenreiche zu Hause gehörte. Er ist dahero, da in dem Mineralreiche alle Materialien zur Erzeugung eines Oeles angetroffen werden, geneigt, anzunehmen, daß es in dem Mineralreiche selbst, und zwar durch die Wirkung der Sonnenstralen in dem Wasser erzeuget werde, und führet als eine diesen Gedanken wahrscheinlich machende Beobachtung, Ellers (phys. chem. Schrift. S. 299 f.) Bemerkung an, der aus dem grünen Bodensatz eines lange in der Sonne gestandenen destillirten Wassers ein saures Salz und ein braunes Oel erhalten habe. Man sehe jedoch von dieser grünen, und eigentlich animalischen Materie Ingenhouß vermischte Schrift. B. II. S. 129 ff. Versuche mit Pflanzen S. 101 ff. und von dem Ursprunge des Bernsteins, dem auch andere erdharzige Stoffe gleichen, Th. I. S. 464. Anm. d.

Knöpfe, Halsbänder und Ohrengehenke, welche zur Trauer gebraucht werden.

Man bedient sich auch der Erdharze zur Bereitung der Oelfirnisse, welche sehr fest und von einer ausnehmenden Schönheit sind: besonders braucht man zu diesen Arten von Firniß den Bernstein. r)

Erhär-

r) Der Nutzen der erdharzichten Substanzen ist verschieden. Außer dem von unserm Verfasser angemerkten, verdient folgender angezeigt zu werden. Die Naphtha und das Bergöl braucht man als äußerliche zertheilende Heilmittel, und innerlich wider die Würmer; in der Feuerwerkerkunst, weil ihre Flamme im Wasser nicht verlöscht, zu den Brandkugeln und dem sogenannten geschmolzenen Zeuge, ferner zur Erleuchtung und zum Brennen in Lampen, zur Vergrößerung des Glanzes der Firnisse, und zur Betheerung der Schiffe, Pfähle und anderer hölzerner Geräthschaften, um selbige wider die Würmer und wider die Fäulniß zu schützen. Von dem Nutzen des Ambra und des Bernsteins ist unter ihren Artikeln gehandelt worden. Das Erdpech könnte, wie einige wollen, zu dem schwarzen Siegellacke verwendet werden, wiewohl es für sich zu spröde ist, und auf dem Papiere nicht fest hält. Ehedem brauchte man es als Kitt zum Bauen und zu einigen Arten der Einbalsamirung todter Leichname (S. Gmelin chem. Vers. mit Mumien in Crells N. E. VI. 24. f.) Das aus dem mit Kalchsalze und reinem Sande destillirtem Judenpeche zu erhaltende und durch Rectificiren von seiner Schwärze befreyete Oel wird zu 10 bis 15 Tropfen auf Zucker in der Schwindsucht und andern innerlichen Geschwüren empfohlen. (Roux Iourn. de medec. To. XXIII. p. 369. Hoftens de Courcelles in Verhandel. van de Holl. Maatsch. d. W. te Harlem. VII. 475. IX. 603. Callisen in Act. R. S. med. Havn. Vol. I. p. 75.) Der Bergtheer wird von einigen Völkern statt der Wagenschmiere und als Heilmittel bey Wunden und Geschwüren, ja nach Pallas und Georgi Bericht, von den Tartern in Milch gekocht, wider die Darmgicht angewendet. Die Steinkohlen können mit Nutzen zur Heizung der Stuben, ingleichen bey dem Vitriol- Alaun- Kochsalz- und Salpetersieden, in Blechöfen, bey dem Hüttenwesen, auf Blaufarbenwerken, Quecksilber- und Zinnoberfabriken und Schwefelhütten, zu Schmiedearbeiten, Kalch- Ziegel- und Branntweinbrennen, wenn

die

Erhärten. Härten der Metalle durchs Hämmern. Condensatio metallorum frigidorum percussoria. *Ecrouissement.* Hardening of metals by percussion *Induramento.* Das Erhärten ist eine Steifigkeit und Härte, welche die Metalle erlangen, wenn man sie eine gewisse Zeit lang kalt hämmert. Die geschmeidigsten Metalle, z. B. das Gold und das Silber, sind von dem Erhärten nicht frey. Ein Metall, welches stark erhärtet ist, wird weit elastischer, als es vorher war; es wird zugleich spröde und brüchig. Das Erhärten verhindert, daß man etwas dicke metallische Massen in der Kälte nicht zu dünnen Blättchen schlagen kann, weil sie nach einer gewissen Anzahl Schläge des Hammers Risse und Spalten bekommen. Allein man kann den Metallen diese Erhärtung leicht wieder benehmen; man darf sie nur in dieser Absicht bis zum Rothglüen erhitzen. Man nennt dieses das **Anlassen** oder **Ablassen**. Dieses Anlassen giebt ihnen ihre ganze Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit wieder.

Erze und Bergwerke. Minerae metallorum et Metallifodinae. *Mines metalliques.* Ores and Mines. *Miniere metalliche.* Das französische Wort Mines hat zwo Bedeutungen. Man bedient sich desselben, die Orte anzuzeigen, aus welchen man die Metalle bekömmt, und man giebt es auch den natürlichen Gemischen, welche die mit verschiedenen Substanzen vereinigten Metalle enthalten. s)

Ich

die Blasen wohl verwahret worden sind, ingleichen auf Färbereyen und Bierbrauereyen gebraucht werden. Die Abschwefelung der Steinkohlen, (S. Jars metallurg. Reisen Th. II. S. 529—550.) wodurch selbige unschädlicher werden sollen, macht sie um die Hälfte schlechter, liefert, wenn man nicht vielleicht das zu erhaltende Bergöl als Theer nutzen kann, minder brauchbare Producte, und läßt sich durch gut eingerichtete Oefen, Heerde und Kamine völlig ersparen. Man sehe Gerhards Beyträge Th. II. S. 138—265.

s) Ohnerachtet man eigentlich nur denjenigen Gemischen, welche Metall enthalten, den Namen der Erze beylegt, so hat man

Ich werde in diesem Artikel von diesen beyden Gegenständen das Wichtigste erzählen; das hingegen, was die Arbeiten betrifft, wodurch man die Metalle aus ihren Erzen gewinnt, für einen besondern Artikel aufheben.

Wenn man das Gold und eine sehr geringe Menge von allen andern Metallen ausnimmt, die man in gewissen Gegenden der Erde so rein findet, daß sie die Eigenschaften, die sie auszeichnen, offenbar an sich tragen, *f*) so giebt uns die Natur die Metalle und Halbmetalle nicht anders, als verschiedentlich, nicht nur unter einander, sondern auch mit manchen fremden Substanzen verbunden, die sie so unkenntlich machen und ihre Eigenschaften so sehr verändern, daß sie in diesem Zustande zu keiner von den Nutzungen angewendet werden können, zu denen sie alsdann geschickt sind, wenn sie den gehörigen Grad von Reinigkeit haben. *t*)

Die Substanzen, welche sich von Natur in dem Innern der Erde mit den Metallen verbunden finden, sind insbesondere der Schwefel und der Arsenik, *u*) manchmal einzeln, am öftersten aber beyde zugleich. Die mit diesen Substanzen gebundenen Metalle heißen **durch den Schwefel, durch den Arsenik, oder durch den Schwe-**

man doch auch angefangen ihn salzhaltigen Steinarten beyzulegen, und z. B. von Alaunerzen zu reden.

f) Ganz reine gediegene Metalle giebt es doch nicht. Immer waren die Beyspiele, die man fand, Gemenge mehrerer Metalle, worinnen aber eines die Oberhand hat.

t) Man findet die Metalle entweder rein, gediegen: oder unrein und gemischt, **verlarvt**: oder ihres metallischen Ansehens durch eine beygemischte Substanz; z. B. Schwefel, beraubt, nach deren Verflüchtigung ein metallischer Kalch übrig bleibt, **vererzet**: oder endlich in erdichter Gestalt, **verkalcht**. (S. Scopoli Princip. mineral. System. p. 124.

u) Wegen des Arsenik, den auch Scopoli (a. a. O.) nicht für ein Vererzungsmittel gelten lassen will, siehe Th. I. die Anmerkung *f*. S. 374.

Schwefel und durch den Arsenik mineralisirte oder vererzte Metalle, und diese Materien nennt man mineralisirende oder vererzende Substanzen. v)

Außer dem Schwefel und dem Arsenik, mit welchem die Metalle in ihrem vererzten Zustande genau verbunden sind, sind sie noch ziemlich innig mit mehr oder weniger getheilten erdichten Substanzen von verschiedener Natur vermischt. Ein Theil dieser Erde ist zur Metallisirung geschickt,

v) Obwohl der Schwefel und der Arsenik, entweder jeder allein oder beyde mit einander vereiniget, die gemeinsten Substanzen sind, wodurch die Metalle vererzt werden, so ist doch nicht zu läugnen, daß auch die Metalle durch andere vererzet werden können. Das Hornsilber z. B. ist ein Beweis hiervon, welches als ein Silber zu betrachten ist, das durch das Kochsalzsaure vererzet worden. Der natürliche oder gewachsene Vitriol zeigt auch, daß die Metalle durch bloßes Vitriolsaures vererzet werden können. Ist ein Metall durch dieses oder jenes Saure aufgelöset worden, und es mischt sich noch zugleich eine Erde oder andere Substanz mit ein, so kann alsdann ein wirkliches Erz hervorgebracht werden. Vielleicht würde man bey Schmelzung der Erze glücklicher seyn, wenn man nicht beständig an den Schwefel oder Arsenik dächte. Das Vitriolsaure schleicht sich unvermerkt in viele Körper ein, ohne daß man es sobald entdeckt. Suchte man diese Säure durch einen Körper, der mehr Verwandschaft mit ihr hat, als das aufgelöste Metall zu haben scheint, davon zu scheiden, so würde das zerstörte Metall vielleicht eher zu reduciren seyn. Es sind bey Untersuchung der Erze noch viele Versuche übrig, die, wenn sie gehörig angestellet werden, manchen Vortheil bringen können. Pörner.

Man sehe auch über die Kochsalz- und Vitriolsäure, in so ferne sie Vererzungsmittel sind, Peter Woulfe Versuche über die innere Mischung der Mineralien, Leipzig, 1778. 8. Außer diesen Säuren gehört auch die Luft- und die Phosphorsäure zu den Vererzungsmitteln. Uebrigens pflegen diejenigen, welche nur den Schwefel, oder höchstens auch den Arsenik und die geschwefelten oder mit Arsenik vereinigten Metalle als Vererzungsmittel erkennen, die mit Kochsalz- Vitriolsäure und dergleichen salzartigen Substanzen vereinigten metallischen Substanzen als verkalchte zu betrachten.

schickt, und fähig, durch die Verbindung mit dem Brennbaren sich in Metall zu verwandeln. Man nennt selbige metallische Erde. Sie rührt oft von einem Antheil des Metalles her, welches durch verschiedene Ursachen, davon wir hernach reden werden, in seinem Erze selbst zersetzt und zerstört worden ist. Es kann sich auch zutragen, daß die nämliche Erde nur eine einfache, durch die Natur zur Metallisirung geschickt gemachte Erde, oder der erste Entwurf eines Metalles ist, das die Natur noch nicht bis zu dem vollkommen metallischen Zustande gebracht hat. w)

Es ist in Ansehung dieser metallischen Erde zu merken, daß man sie nicht allein bey den vererzten Metallen finde, sondern daß sie auch, wiewohl in sehr geringer Menge, in den großen Stücken oder Lagen der gemeinen Erde, die man überall antrifft, dergleichen vornehmlich die leimichten

w) Herr Scopoli redet hier gelegentlich wider die Meynung dererjenigen, welche die Entstehung der Metalle mit dem allmähligen Wachsthume der Pflanzen vergleichen und behaupten, daß sie, wenn man sie nicht zur Zeit ihrer Reife sammle, sich zu verschlechten anfiengen, daß aus einem edlen Metalle ein unedles, aus diesem aber Erde werde, ja daß, nach einiger Gedanken, Metalle in die Natur von Steinen zurückgiengen; als woher auch der deutsche Name Spath entstanden sey, welcher ein Gestein anzeige, daß ehedem Metall gewesen seyn möge, aber weil es nicht zur Zeit seiner Reife, sondern zu spath ausgegraben worden, eine solche verringernde Herabsetzung erlitten habe. Er erinnert zugleich, daß jetzt die Natur die Kräfte Metalle zu bilden nicht mehr habe und daß sie nicht mehr im Stande sey, auf dem trocknen Wege Erze zu bilden, sondern daß sie dieses nur durch die Verbindung bereits vorhandener metallischer Erden mit den mineralischen Säuren bewirke. Meinerseits glaube ich, daß sich da wir noch nicht wissen, wie viel zur Bildung eines Metalles gehört und ob nicht bey allen wahrscheinlich Eigenthümlichen jeder Art Metallerde, dennoch ihre Erzeugung aus mancherley feinern Stoffen möglich ist, über die Frage, ob noch jetzt Metalle entstehen können? gar nichts gewisses bestimmen lasse, und daß wenigstens die angebliche Unmöglichkeit der jetzigen Metallerzeugungen auf keinen Fall erweislich sey.

michten Erden, der Sand und die Thone sind, zerstreut zu seyn scheine. Herr Cramer x) sieht die Versuche, deren Becher in dem dritten Supplemente seiner Physica subterranea gedenkt, und wodurch er Gold und Eisen bey Bearbeitung jedes Sandes und Thones erhielt, für Beweise davon an. Der andere Antheil Erde, welcher mit den vererzten Metallen innigst vermischt ist, kann nicht in Metall verwandelt werden, und heißt deswegen unmetallische Erde. y) Es ist eine gemeine Erde. Endlich finden sich auch viele Metalle und metallische Erden in der Gestalt krystallisirter Spathe. Die metallische Erde z)
[illegible]
ist

x) S. dessen Element. art. docimastic. P. I. §. 377. p. 249.

y) Diese von Henkeln (Kieshistorie S. 408 f. 416. und an andern Orten,) und Cramern (a. a. O. P. I. §. 359. p. 241.) angenommene unmetallische Erde wird in so ferne vom Herrn Wallerius (Elem. Metallurg. Sect. II. P. II. c. 2. §. 18. no. 4.) verworfen, als man sich selbige von der Mutter des Metalles verschieden, und innigst mit den verezten Metallen vermischt denkt, die sich doch mit Erden nie als nach ihrer Vererzung vereinigen lassen. Und ohnerachtet man freylich aus Kiesen, davon der Centner 25 Theile Schwefel giebt, selten mehr als zehn bis zwanzig Theile Eisen erhält, welcher Abgang eine unmetallische Erde anzeigen dürfte, so ist derselbe dennoch nach Gerhards Urtheil (Beyträge zur Chymie und Gesch. des Mineralr. Th. II. S. 58.) mehr eine Folge des von dem Schwefel bey dem Rösten todtgebrannten Eisens, als ein Beweis für die Gegenwart einer unmetallischen Erde. Daß indessen auch unmetallische Erde sich mit schwerflüssigen Metallen zum Theil vereinigen kann, lehrt das Beyspiel des Eisens S. oben S. 40.

z) Man findet über die metallische Erde mancherley Meynungen der Chymisten. Die mehresten sind, und, wie es scheint, so lange man nicht einen Metallkalch in den andern durch die Kunst verwandeln kann, aus guten Gründen, geneigt, jedem Metalle eine eigenthümliche Erde zuzuschreiben, die, wie die Beyspiele des Arseniks des Wasserbleyes und des Wolframs (S. Bergmann de acidis metallicis Opusc. Vol. III. p. 124 sqq.) offenbar, und wahrscheinlich auch die des Zinkes, Zinnes und Eisens beweisen, und Scheele (von Luft und

ist in diesen leztern Mineralien mit einer gasartigen Materie vereinigt.

Diese verschiedenen mit einander vereinigten Materien machen derbe, schwere, brüchige und oft mit einem ziemlich

und Feuer §. 79.) zuerst behauptete, durch gerinnendmachenden Brennstoff gebundene besondre Säuren sind; welche mit dem Antheil Brennstoff, der sie sättiget, verbunden, als Metalle sich darstellen lassen. (Bergmann Op. IV. 203.) Andere haben sich bemühet die Natur der metallischen Erde näher zu bestimmen. Außer den hier angeführten Chymisten bemerken wir, daß Baron die Alaunerde, S. Th. I. S. 162. für die metallische hielt. Wallerius (Elem. Metallurg. speciatim. chem. Holm. 1768. 8. S. 117 f. oder Anfangsgründe der Metallurg. S. 138 ff.) nimmt an, daß die Metalle nicht alle aus einer, auch nicht jedes aus einer besondern, sondern aus verschiedentlich gemischten Erden, nämlich der thonigen, kieseligen und kalchigen bestehen. Herr Baume nimmt mit Bechern, Stahlen und Pott die kieselige oder glasartige für die metallische Erde an, und Herr Pörner (S. dessen Anmerkungen zu Baume Abhandl. vom Thone, S. 98 ff.) hat Wallerius Meynung für sehr wahrscheinlich gehalten, nur daß er in Bestimmung der Erden einzelner metallischer Substanzen einige Ausnahmen gemacht hat. Herr Scopoli (Princip. metallurg. system. et practic. §. 101. und 157.) sucht die metallische Erde in der Klasse der alkalischen, und hält besonders die Alaunerde für diejenige, welche ihr am nächsten komme, weil er durch öfteres Digeriren und Cohobiren mit Salzsäure, Schwefel und Salmiak ein laufendes Quecksilber, und in der Verbindung mit Salzsäure allezeit etwas metallisches erhalten haben will. Herr Gerhard (Beyträge zur Chym. und Gesch. des Mineralreiches Th. I. S. 46 ff.) ist wieder mehr dafür, daß die metallische Erde eine glasartige sey; weil er aus reiner Kieselerde und Schwefel etwas Eisen erhalten habe. Niemand darf sich über diese Verschiedenheit der Meynungen wundern; denn auch alsdenn, wenn einer dieser Chymisten aus seinen Versuchen recht geurtheilt haben sollte, wird es doch noch immer schwer fallen zu erweisen, daß die Erden, die er bearbeitete, und die Substanzen, mit denen er arbeitete, von aller metallischerdichter Beymischung frey gewesen sind.

ziemlich beträchtlichen metallischen Glanze versehene Massen aus. Diese Gemische führen den Namen eines Erzes oder einer **Miner** im eigentlichsten Verstande. Es ist die eigene Substanz der Miner.

Immer finden sich diese Minern oder die eigenen Stoffe der Erze in Erden und Steine von verschiedener Art eingemischt, z. B. in Sand, in Kiesel, in Krystalle, in Schiefer, in verhärteten Thon, je nachdem der Boden ist; vornehmlich aber bemerkt man zwo Arten Steine, welche hauptsächlich gern mit Erzen sich zu vereinigen scheinen, die sie immer, oder fast stets begleiten, und die viele Mineralogen für die Mütter ansehen, worinnen sich die Metalle bilden.[a]) Einer von diesen Steinen ist eine Art eines Kiesels oder Krystalles, welcher gemeiniglich weiß, milchfarben und halbdurchsichtig ist, mit dem Stahle Feuer giebt, und von der Art der glasachtigen Erden ist. Er heißt **Quarz**. S. dieses Wort.

Die andre ist ein Stein, der nicht so harte ist, der mit dem Stahle kein Feuer giebt, der zuweilen milchweiß, wie Quarz, zuweilen durchsichtig oder verschiedentlich gefärbt und in rhomboidalische Gestalten krystallisirt ist, indem er spiegelförmige Blättchen und Flächen besitzt. Wenn dieser Stein ins Feuer kömmt, so wird er darinnen zärter und zerreiblicher. Er führt den Namen **Spath**. Der Spath gleicht den Gypssteinen mehr, als allen andern; allein er unterscheidet sich von allen Gypsarten durch eine weit

a) Auch jede Erde und selbst Erdharze können, wie hier Scopoli erinnert, Metallmütter seyn, ohnerachtet Kalch, Quarz und Flußspath die gewöhnlichsten sind. So ist z B. wie er anführt, das deckende Gestein aller Kupferbergwerke des Temiswarer Bannats Kalch und das gründende Sand. In Tirol begleitet der Kalchspath die Kupfererze ebenfalls, so wie den größten Theil der Bleyerze. Das gemeinste Gestein im Schemnitzer Gruben ist gegen Mitternacht Quarz und Spath und gegen Mittag Quarz und Thon.

weit beträchtlichere specifische Schwere. [b]) Es giebt sogar so schwere Spathe, daß sie alle andere bekannte Steine hierinnen weit übertreffen. S. Spath.

Diese erdichten und steinichten Substanzen müssen von der oben erwähnten Erde, welche mit der eigenen Substanz des Erzes innigst vermischt ist, wohl unterschieden werden. Diese letztere macht einen Theil des Erzes aus, anstatt daß die andern nur zufällig bey ihr sind, und nur äußerlich an ihr hängen. Man nennt sie die **Gangart**, den **Gangstein**, die **Mutter** oder die **Metallmutter**. (Matrix metallorum. *Gangue de la mine.* Matrix of the ore. *Matrice o Gangue della miniera.* [c])

Die Erzgänge zeigen sich gemeiniglich als Adern oder als eingefrorne Bäche, welche nach verschiedenen Gegenden streichen, und sich bisweilen in viele Aeste vertheilen. Diese Adern heißen **Erzadern** oder **Gänge**; (Venae. *Filons.* Mines. *Filoni.*) und das Gebäude erhält nach dem verschiedenen Streichen seiner Gänge verschiedene Benennungen. [d])

Gänge

b) Und dadurch daß er, mit Kohlenstaub gebrannt, nicht, wie der Gyps, nach Schwefel riecht.

c) Ganz erzleere Gangart, wird tauber Gang, taube Bergart oder auch nur Berg genannt, und nach der Ausförderung auf einen Haufen gebracht oder auf die Halden gestürzt. Man sehe über die Metallmütter D. Johann Gottlob Lehmanns Abhandl. Berl. 1783. 8.

d) Man unterscheidet an den Erzgängen 1) das deckende Gestein, (das Hangende, bey Flötzen das Dach) das gründende Gestein; (das Liegende, bey Flötzen die Sohle) und das die Seiten der Erze und des Ganges einfassende und sich zwischen sie und das Gebürge setzende Gestein oder die Saalbänder; 2) ihren Fortgang in die Länge, das Streichen, welches nach den Graden (Stunden) des Bergcompasses bestimmt wird, und die Eintheilung der Gänge in Morgengänge (von 3 bis 6 Uhr,) Spathgänge, (von 6 bis 9 Uhr,) flache (von 9 bis 12 Uhr,) und stehende von 12 bis 3 Uhr) veranlaßt; 3) ihren Fortgang in die Tiefe,

Gänge (Venae profundae. *Mines profondes.* Deep mines. *Miniere profonde.*) nennt man insbesondere diejenigen, welche von der Oberfläche der Erde entweder senkrecht, oder mehr oder weniger schief nach dem Mittelpunkte zugehen.

Diejenigen hingegen, welche dem Horizont gleich laufen, führen den Namen der Flötze oder schwebenden Gänge, (Venae dilatatae. *Mines dilatées.* Dilated mines. *Miniere dilatate. Banchi.*) weil sie oft viel Raum in der Weite einnehmen.

Es giebt auch einige, die gleichsam in mehr oder weniger großen Massen zusammengehäuft sind, und sich fast nach allen drey Ausmessungen gleich weit erstrecken. Man bezeichnet diese letztern mit dem Namen der Stockwerke. (Venae cumulatae. *Mines accumulées.* Accumulated mines or veins. *Miniere accumulate. Amassi.*) [c]

Einige Schriftsteller haben behauptet, daß die Erzgänge beständige Richtungen und Stellungen von Osten nach Westen, von Norden nach Süden, oder mittlere Richtungen hätten, je nachdem die Art der Metalle sey, die sie enthalten. Allein diese Meynung beruht auf schlechten Gründen. Es ist gewiß, daß die Erzgänge keine besondere und bestimmte Richtung haben; denn man findet alle

O 2 Arten

Tiefe, das Fallen, welches nach einem Quadranten gemessen wird; da man einen Gang von 80 bis 90 Grad einen Seigergang, den von 20 bis 80 Grad einen donlegigen Gang den unter 20 Grad aber einen Flötz nennt; und 4) ihre Breite, oder ihre Mächtigkeit.

c) Von Erzen, welche man nicht gangweise, sondern nur an gewissen Orten der Erden oder Steine in Gestalt der Flecken antrifft; von denen z. B. die Klüfte oder Risse in dem Gesteine (fibrae, fissurae.) nur mancher Orten ausgefüllt werden, sagt man, daß sie nester- drusen oder nierenweise (in maculis, glandulis, renibus) brechen. Geschiebe (fragmenta, strata) sind schichtweise mit allerley Gebirge gelagerte Erze, die man auch, wenn sie beträchtlicher sind, Seifen- oder Waschwerke nennt.

Arten Metalle in jeder Art Richtung. Das Streichen der Erzgänge wird, wie der Lauf der Flüsse, durch ihren abhängigen Theil, und mit Hülfe des Bergkompasses, bestimmt. f)

Man erkennt aus vielen Kennzeichen, daß ein Feld oder Gebirge einen Erzgang enthält, vornehmlich wenn dieser Erzgang nicht weit von der Oberfläche der Erde entfernt ist. Denn Erdgegenden, die mit Mineralien erfüllt sind, dünsten schweflichte und metallische Dämpfe aus, welche bisweilen beträchtlich genug sind, um einen Eindruck auf die Empfindungswerkzeuge zu machen; die sich aber am öftersten durch die Wirkungen zu erkennen geben, welche sie in den Pflanzen hervorbringen. Sie machen sie mager, siech und halb entfärbt; oft sind sogar, sagen die Mineralogen, dergleichen Orte gänzlich unfruchtbar, und es wächst keine einzige Art von Vegetabilien auf selbigen, ohnerachtet der Erdboden sonst gut, und zur Fruchtbarkeit sehr geschickt zu seyn scheint. Es ist unterdessen gewiß, daß man auch sehr fruchtbare Erden und ein im besten Zustande sich befindendes Pflanzenwachsthum auf metallischen Erzgängen findet, selbst oft, wenn solche der Oberfläche der Erde sehr nahe sind.

Die Quellen von mineralischen Wassern, die quarz- oder spathartige Natur der Steine, die sich auf der Oberfläche der Erde befinden, ja sogar die Stücken von Mineralien, die man antrifft, sind nicht weniger Anzeigen von Erzen.

Man muß aber auf diese Kennzeichen nicht schlechterdings rechnen, denn oft geschieht es, daß man bey alle dem nichts, oder wenigstens sehr arme Erze antrifft, wenn man die Erde aufgräbt. g)

Das

f) Oft richtet es sich nach dem Streichen des ganzen Gebürges; zuweilen ist es dem Laufe der benachbarten Flüsse gleich laufend. Scopoli.

g) Die besten Kennzeichen dieser Art sind noch die mäßige Höhe des Gebirges; mineralische Wasser; Kiese; Vitriol und Alaun.

Das Aufgraben der Erde, wo man Erze vermuthet, oder Schürfen, ist demnach das einzige gewisse Mittel, wodurch man sich überzeugen kann, ob sie in der That etwas enthalten, oder nicht, und von welcher Art der Gehalt sey. Denn es ist leicht einzusehen, daß die berüchtigten Wünschelruthen, vermittelst welcher viele Leute, ohne die Erde aufzugraben, die Erze und ihre Beschaffenheit entdecken zu können, vorgegeben haben, und noch vorgeben, ein bloßes Hirngespinst sind, das seinen Ruf nur der Unwissenheit und Leichtgläubigkeit zu danken hat. S. Wünschelruthe.

Die metallischen Mineralien werden in zwo allgemeine Klassen eingetheilt. Die erstere enthält alle diejenigen, in welchen die Menge eines Metalles die Menge des Schwefels, des Arseniks und der unmetallischen Erde übertrifft, oder aus welchen man das Metall mit Nutzen herausziehen kann. Diesen Arten von Mineralien wird der Name Erz vorzüglich beygelegt.

In die zwote Klasse setzt man alle die Mineralien, welche mehr Schwefel, Arsenik und unmetallische Erde, als Metall enthalten, und man giebt überhaupt allen metallischen Mineralien von dieser Art den Namen Kiese. [h])

Die Kiese und die eigentlich sogenannten Erze sind mehrentheils von einerley Natur, und werden oft an den nämlichen

alaunhaltige Erde; alte verstürzte und verlassene Gänge; Beschlagen des Gebirges mit einer Erdart, die von der, welche das Gebirge ausmacht verschieden ist. Die besten Orte zu dergleichen Untersuchungen sind die Thäler. Die Wasser, welche sie durchfließen pflegen oft durch Hinwegschlemmung der Erde, welche das Gebirge deckt, die Erzgänge zu entblößen. Auch kann man aus dem abgerissenen erzhaltigen Steinen und Sande, die im Bette des Flusses angetroffen werden, auf ähnliche in der Gegend gewachsene Erze schließen. Scopoli.

h) Von Mineralienkennern werden die Erze in arme und reiche eingetheilt. Kiese sind denn auch Erze; aber nicht jedes arme Erz ist ein Kies. Scopoli.

lichen Orten angetroffen. Da aber die Proportion der Bestandtheile von diesen zusammengesetzten Körpern nicht einerley ist, so entstehen daher vielerley Unterschiede in ihren Eigenschaften. Man wird die Eigenschaften der Kiese bey dem Worte **Kies** darthun, und hier von den Eigenschaften der eigentlich sogenannten Erze reden.

Man kann die Erze unter zweyerley Gesichtspunkten betrachten: einmal als solche, welche nützliche und in einem Werthe stehende Substanzen enthalten, und dann giebt man ihnen gemeiniglich den Namen des theuersten Metalles, das man daraus zieht; [i]) so nennt man, da der Werth des Silbers weit über den Werth des Bleyes geht, ein **Silbererz** denjenigen mineralischen Körper, welcher z. B. eine Mark Silber im Centner enthält, ohnerachtet der Centner von eben diesem mineralischen Körper zugleich sehr oft sechzig Pfund, oder hundert und zwanzig Mark Bley und auch mehr enthält, weil der Werth von einer Mark Silber den Werth von sechzig Pfund Bley weit übertrifft. [k]) Diese Benennungsart der Erze ist vornehmlich bey den Bergleuten gebräuchlich.

Zweytens kann man seine Aufmerksamkeit vornehmlich auf das Metall richten, welches am häufigsten in dem Erze ist, und der Menge nach die Oberhand hat, ohne auf den Werth zu sehen, den die Menschen diesem Metalle beygelegt haben; und in diesem Falle bekömmt das Erz den Namen des Metalles, welches die Oberhand hat. So würde man in dieser Betrachtung das eben erwähnte Erz **Bleyerz** und nicht Silbererz nennen. Unterdessen scheint es, wie man fast gemeiniglich zu thun pflegt, noch besser

i) So wenig man diesen Gebrauch aus physischen Gründen rechtfertigen kann, so ist er doch der Bergleute und deßwegen beyzubehalten, weil man sonst die meisten Erze unter ganz fremden Titeln würde suchen müssen **Bergmann.** Sciagr. §. 17.

k) Die Mark Silber kostet in Deutschland 25 Gulden; aber der Centner Bley nur 10 Gulden. **Scopoli.**

besser zu seyn, ein dergleichen Erz silberhaltiges Bleyerz zu nennen.

Herr Cramer, l) ein Chymist von tiefen Kenntnissen und gründlicher Beurtheilungskraft, glaubt, man müsse ein Erz das eigene Erz eines Metalles nennen, davon es am meisten enthält, und das uneigentliche Erz aller andern Metalle, die es sonst noch enthalten kann. Diese Art die Erze zu bezeichnen, ist gewiß eine der besten und genauesten. m) Die kurzgefaßte Beschreibung der vorzüglichsten Erze von jeder metallischen Substanz muß in den Artikeln **Golderze, Platinaerze, Silbererze, Kupfererze, Bleyerze, Zinnerze, Eisenerze, Quecksilbererze, Spießglaskönigerze** oder **Spießglas, Wißmutherze, Kobaldkönigerze** oder **Kobald, Zinkerze** und **Arsenikerze** nachgesehen werden. Diejenigen, die den Theil der Naturgeschichte, welcher die metallischen Mineralien betrifft, besonders betrieben haben, werden aus dem, was in gedachten Artikeln über diese Materie gesagt worden ist, leicht ersehen, daß sie nur einen sehr kurzgefaßten und sehr unvollkommenen Abriß davon geben. Allein außerdem, daß ich mir bey diesem Werke nicht vorgenommen habe, irgend eine ausführliche Erzählung und Beschreibung der natürlichen Produkte zu liefern, die den Gegenstand der **Naturgeschichte** ausmachen, so sind die einzelnen Stücke der bloßen Mineralogie von einem so ausgebreiteten Umfange, daß ein Werk,

 wie

l) S. dessen Element. art. docimast. Part. I. p. 238.

m) Sie ist eben so beschaffen, wie die, da man sie in einfache und zusammengesetzte eintheilt. Jene halten nur eine, diese mehrere Arten Metall. Indessen sind die mehresten Erze zusammengesetzt und müssen von dem vorwaltenden Metalle benannt werden. So ist z. B. Kupfer, Eisen, Arsenik und Spießglas ja zuweilen auch Silber durch Schwefel vererzt im grauen Kupfererze anzutreffen; aber das herrschende Metall ist das Kupfer und folglich gehört es auch mit Recht unter die Kupfererze. Scopoli.

wie das gegenwärtige, sie alle kaum würde fassen können. Ueberdieses sind unsere Kenntnisse der Mineralien, ohnerachtet der Aufmerksamkeit, die berühmte Gelehrte auf diesen Gegenstand verwendet haben, noch höchst eingeschränkt, wenn wir sie mit der unendlichen Anzahl jener Körper vergleichen, davon uns die Natur alle Tage neue Gattungen darbietet.*) Wahrscheinlicher Weise sind sie weit verschiedener und zahlreicher, als man gemeiniglich glaubt. Der Nutzen, den uns ihre richtige Kenntniß bringt, hat bereits die Entdeckung und Untersuchung einer sehr großen Menge derselben veranlasset; da aber diese Körper größtentheils sehr zusammengesetzt sind, so ist es wahrscheinlich, daß man bey allen Proben, die man mit allen, als bekannt angenommen, angestellet hat, dennoch noch weit davon entfernt ist, von einem jeden die vollkommene Zerlegung gemacht zu haben, die doch zu ihrer wahren Kenntniß unentbehrlich ist. Der Grund davon ist dieser, weil die Probirkunst, durch welche man über diese Materien das meiste Licht hätte erhalten können, sich bisher fast einzig und allein darauf eingeschränkt hat, daß sie die Art und die Menge der metallischen Materien, die in den Mineralien enthalten sind, bestimmet, weil diese es allein sind, von denen man Vortheil hoffen kann. Man weiß bereits aus einer großen Menge Proben, welche angestellt worden sind, daß Mineralien, die man für gleichartige hielt, weil man einerley Metalle aus ihnen gewinnt, dennoch in der Menge des Metalles, das jedes hält, sehr von einander abgehen. Vielleicht giebt es z. B. nicht zwey Stücke von **Bleyglanz**, die in einem und ebendemselben Gange brechen, welche genau die nämlich Menge von Bley und Silber

*) Hier verdienen vorzüglich Bergmanns Meditationes de systemate fossilium naturali nachgelesen zu werden. Sie sind für den Mineralienkenner das, was für den Pflanzenkenner Linne's Philosophia botanica ist. S. Bergmanns Opusc. Vol. IV. p. 180—278.

ber enthalten; allein ohnerachtet, diese Unterschiede ausgenommen, deren Wahrheit die Proben täglich beweisen, die Bleyglanzarten übrigens für Mineralien von einerley Art gehalten werden, so fragt es sich dennoch, was man für Beweise dafür habe, daß sich nicht noch andre Unterschiede finden? Ist man wohl gewiß versichert, daß die Erde, oder daß die unmetallischen Erden von allen Arten von Bleyglanz durchaus einerley seyn? Hat man sowohl die Menge des in jedem Bleyglanze enthaltenen Schwefels, als auch, was noch wesentlicher ist, dieses gewiß bestimmt, ob der Schwefel die einzige flüchtige Materie sey, welche die Wirkung des Feuers diesen Mineralien hinwegnimmt? Gewiß nicht; da man ja bey den genauesten Proben es dabey bewenden läßt, daß man das Erz an der freyen Luft röstet, und da alles Flüchtige, was davon ausdünstet, verloren geht. Kann man selbst von der ganzen Menge der flüchtigen Materien, die in einem Erze enthalten sind, aus dem Abgange urtheilen, den es bey seinem Rösten in der freyen Luft leidet? Man kann mit größter Sicherheit darauf mit Nein antworten, da es vorjetzt erwiesen ist, daß die metallischen Erze, wenn sie auf der einen Seite flüchtige Substanzen während ihres Calcinirens verlieren, auf der andern Seite in einem unbekannten Verhältnisse durch den Zuwachs einer großen Menge Luft, die sich mit der Erde des Metalles vermöge seiner Calcinirung vereiniget, am Gewichte zunehmen.

Da uns also noch so viele wesentliche Kenntnisse bey den gemeinsten Erzen mangeln, die so oft durch die Hände der Probirer gehen: wie kann man selbige demnach ordnen, und Verzeichnisse und Eintheilungen davon in den Naturaliensammlungen machen? Es werden gewiß ganz andere Untersuchungen, ganz andre Proben, als alle die bisher angestellten, erfordert werden, um zu der gehörigen Erkenntniß jeder unendlichen Menge von vielfach zusammengesetzten Körpern zu gelangen, welche die Natur auf tausenderley Weise abändert.

Ich glaube, daß man aus diesen Bemerkungen den Schluß machen kann, daß man in einem Staate, wo man im Ernste alle Reichthümer der Mineralien, welche darinnen angetroffen werden können, benutzen wollte, auf die Probirkunst, diese eben so wichtige, als vernachlässigte und übel ausgeübte Kunst eine ganz andere Achtsamkeit wenden müsse, als man bisher darauf gewendet hat. Man kann die ersten Stoffe, daraus man keinen Vortheil, als mit entsetzlichen Kosten und Arbeiten ziehen kann, nicht genau genug kennen lernen.

Zur genauen Zerlegung aller metallischen Mineralien wäre ein wohl eingerichtetes Laboratorium unter der Aufsicht eines erfahrnen Chymisten, der alle Hülfsmittel seiner Kunst gehörig kennte, eine durchaus nöthige Sache. Man würde bey dem gewöhnlichen Verfahren des Pochens, Verwaschens oder Schlemmens, Röstens, Verschlackens und Abtreibens der Erze, das beynahe nichts lehrt, und das von bloßen Arbeitern, die ein wenig geübt sind, eben so gut, als von den vortrefflichsten Chymisten in Ausübung gebracht werden kann, nicht stehen bleiben. Ein jeder mineralischer Körper müßte im Gegentheil hier allen Operationen der strengsten Zerlegung unterworfen, der Wirkung eines stufenweise verstärkten Feuers in verschlossenen Gefäßen, selbst mit der pnevmatischchymischen Zurüstung für die Gasarten, mit und ohne die zur Erleichterung der Zersetzung dienlichen Zwischenmittel ausgesetzt, endlich vermittelst der Auflösungs- und Niederschlagungsmittel auf dem nassen und trockenen Wege untersucht werden, u. s. w. Niemals wird man zu der wahren Erkenntniß der Natur der Mineralien und der vortheilhaftesten Bearbeitungsart derselben anders, als durch diese Mittel gelangen. Die Resultate von allen diesen guten Zerlegungen würden, wenn sie gehörig geordnet würden, mit der Zeit eine beträchtliche Menge schätzbarer Kenntnisse geben, ohne welche man niemals andere,

als

als unvollkommene, ja sogar falsche und manchmal schädliche Vorstellungen von den Bestandtheilen der metallischen Mineralien haben wird.[o])

Erze, deren Bearbeitung. Labores metallurgici. *Travaux de Mines.* Smelting of ores. *Lavori delle Miniere.* Ich habe in den Artikeln **Erze** und **Kiese** die Natur der vornehmsten metallischen Mineralien gezeigt, und die Substanzen angegeben, woraus diese Mineralien zusammengesetzt sind. Ich werde auch in dem Artikel **Probiren der Erze** das Verfahren erklären, wodurch man zu einer genauen Zerlegung dieser zusammengesetzten Mineralien und zur richtigen Kenntniß der Natur und der Menge der metallischen Substanzen gelangt, die sie enthalten. Damit ich aber alles, was sich auf diesen wichtigen Gegenstand bezieht, völlig erschöpfen möge, so werde ich in dem gegenwärtigen Artikel die vornehmsten Handgriffe erklären, durch welche man bey den Arbeiten im Großen die Metalle, den Schwefel, die Vitriole und andre nützliche Substanzen, welche metallischen Mineralien enthalten, gewinnt. Alles, was ich von diesem Gegenstande sagen werde, ist vornehmlich aus **Christoph Andr. Schlüters gründlichem Unterrichte von Hüttenwerken**, Braunschweig 1738. fol. welches Buch von Herrn **Hellot** ins Französische übersetzt worden ist, herausgezogen, weil es mir unter den neuern Werken über diese Gegenstände das allergenaueste zu seyn geschienen hat.[p]) Ich werde erstlich von den Arbei-

o) Wie viel hierinnen bereits durch die Herren von **Cronstedt**, von **Engeström**, **Bergmann**, **Kirwan**, **Wiegleb**, **Achard**, **de Morveau**, **Bayen**, **Klaproth**, **Meyer** und andre geleistet worden sey, ist allgemein bekannt und wird gelegentlich jedes Ortes in Erinnerung gebracht.

p) **Schlüters** Werk ist in Rücksicht der deutlichen Beschreibung der vor wenigstens 40. Jahren zu Goslar und auf dem Harz gebräuchlichen Schmelzungsarbeiten der Silber- Kupfer- und Bleyerze und einiger Nachrichten, die er von den in Sachsen

Arbeiten, die man mit den kiesichten Materien vornimmt, um den Schwefel, die Vitriole und den Alaun daraus zu ziehen, und hierauf von denen reden, durch welche man die metallischen Materien der eigentlich sogenannten Erze, und zufälliger Weise eben die Materien, wie aus den Kiesen, erhält. Da der gegenwärtige Artikel nur der Verfolg von den Artikeln **Erze, Kiese** und **Probiren der Erze** ist, so sieht man wohl, daß es nöthig ist, jene Artikel vorher gelesen zu haben, ehe man diesen nachschlägt. Er könnte ungemein weitläuftiger abgefaßt worden seyn; allein die ausführliche Beschreibung davon ist so beträchtlich, daß sie ganze Werke erfordert, und ich sehe mich deswegen genöthiget, mich hier nur auf das Allgemeinste und Wesentlichste einzuschränken.

Extraction oder Ausbringung des Schwefels aus den Kiesen und andern Mineralien.

Um den Schwefel aus den Kiesen zu erhalten, darf man nur diese Mineralien in eine Wärme bringen, bey der sich selbiger sublimiren, oder um sein Verbrennen zu verhindern, in verschlossenen Gefäßen überdestillirt werden kann.

Man erhält den Schwefel aus den Kiesen durch eine Arbeit im Großen, z. B. zu Schwarzenberg in Sachsen in dem Erzgebirge, und in Böhmen bey Altsattel. q)

Die

sen, Böhmen, Ungarn, Kärnthen und andern Ländern damals üblichen Behandlungsarten der Erze durch seine Freunde erhalten hatte, überaus schätzbar. Von Eisen- Zinn- und andrer Metalle Schmelzen aber meldet es nichts. Jetzt hat sich in sehr vielen Stücken vieles verändert; worüber Gellerts, Cramers, Cancrinus, von Born, Gmelins u. a. Schriften nachzulesen sind.

q) Zu Schmolnitz und in Kärnthen unternimmt man das Schwefeltreiben aus Kiesen, wie Scopoli meldet, in einem großen viereckichten Ofen, dessen Grund aus Schlackenklein und

Die Oefen, welche zu dieser Arbeit dienen, sind wie Arten von oberwärts gewölbten Galeren, an deren gewölbtem Theile es viele Oefnungen (ouvertures ou carneaux) giebt, und welche in die Länge gebauet sind. Man nennt sie Schwefelbrennöfen oder Schwefeltreiböfen (Furni sulphurarii s. eliquatorii. Fourneaux á chasser le soufre. Furnaces for extracting sulphur. *Fornelli da cavare il solfo.*[r])

Diese Oefen enthalten irdene Röhren, in welche man die Kiese, die zu Stücken von der Größe einer kleinen Hasel- oder Wallnuß zerschlagen worden sind, hineinfüllt.[s])

Man

und einer darüber gelegten dicken Schicht Thon besteht. Der Hauptort, wo die Kiese eingetragen werden, wird die Kammer (*camera*) genannt und steht durch einige Oefnungen mit eben so viel Nebenkammern in Verbindung, davon jede wieder ihre eigene Oefnung hat, welche zur Zeit des Treibens mit einem Steine zugesetzt, nach geendigter Arbeit aber geöffnet wird, damit man den Schwefel, der sich angesetzt hat, herausnehmen könne. Der Ofen selbst ist aus Backsteinen und Thon aufgeführt.

Zuerst wird auf den Boden des Ofens ein Rost von fünf Centner Holz und oben darüber von fünf Karren Kohlen gemacht und diese vermittelst des durch drey hölzerne Röhren eingetragenen Feuers angezündet. Hierauf werden gemeiniglich 600 Centner Kiese, aus denen sich 150 bis 180 Centner Schwefel gewinnen lassen, eingetragen und wohl mit Erde bedeckt. Der Schwefel sublimirt sich durch die Oefnungen in die Nebenkammern. Man arbeitet nur zur Herbstzeit, damit der Schwefeldampf den benachbarten Wiesen und Feldern nicht schade. So rein ist der so gewonnene Schwefel nicht, als der durch Röhren getriebene. Aber um viel auf einmal zu erhalten, giebts keine leichtere und wohlfeilere Anstalt, als diese. Man vergleiche hiermit Gmelin techn. Chem. §. 401.

r) S. Schlüter von Hüttenwerken, S. 207 f. und die Abbildung derselben, Nr. XV.

s) Zuklein zerschlagner Kies erstickt die Hitze und hindert deren Wirkung. (S. Scheffer chem. Vorles. §. 196. wo auch die Treibung des Schwefels im Kleinen aus Kiesen gelehrt wird.) Die Anfüllung der Röhren oder Retorten, deren man sich

auch

Man thut in eilf dergleichen Röhren drey Centner Kiese. Diese Röhren sind in dem Ofen beynahe wagerecht gelegt, und hängen nicht viel über einen Zoll abwärts. Sie laufen an dem vördersten Theile, welcher ohngefähr fünf bis sechs Zoll aus dem Ofen hervorragt, enger zu. Man thut in das Innere einer jeden Röhre ein irdenes Blatt, oder einen irdenen **Stern**, welcher an dem Orte, wo die Röhre anfängt enger zu werden, zu stehen kömmt, um die Kiese in selbiger zu erhalten. An jedes Rohr legt man eine Vorlage,[†]) welche durch eine bleyerne, und um dem Schwefel Luft zu verschaffen, mit einem kleinen Loche versehene Platte bedeckt wird. Das andre Ende des Rohres verstopft man genau, und macht mit Tannenholze ein mässiges Feuer. Nach ohngefähr acht Stunden findet man, daß der Schwefel aus den Kiesen in die Vorlage geht.

Man nimmt die genutzten Kiese durch das weite Ende heraus, und thut wieder frische hinein. Diese erschöpften Kiese heißen **Schwefelbrände**, Pyritae exusti. Scoriae sulphureae. *Brulures de soufre. Tisons de soufre.* Burnings of sulphur. *Bruciaticci di solfo. Tizzoni di solfo.* Man erhält hernach aus selbigen Vitriol, wie wir bald sagen werden.

Die eilf Röhren, in welche man zu dreyen Malen neun Centner Kiese gethan hat, geben hundert bis hundert und funfzig Pfund rohen Schwefel, welcher unrein ist, und den man durch eine zweyte Destillation reiniget.[*])

Diese

auch zu Dylta in Schweden im Großen bedient, darf auch nicht mehr als $\frac{2}{3}$ (Juncker Consp. Chem. Tab. XLVI. III. 2.) oder im Kleinen $\frac{1}{4}$ betragen (Scheffer a. a. O.) weil der Kies im Feuer aufschwillt.

†) Von gegossenem Eisen.

*) Man nennt den rohen Schwefel auch Treibeschwefel, und seine Reinigung durch das Destilliren Läutern. Es giebt aber auch eine Läuterung des Rohschwefels, der auch Roß- oder Treibeschwefel genannt wird, ohne Destillirung, da man nehmlich den Schwefel in einer eingemauerten großen

Grun-

Diese Reinigung des rohen Schwefels geschieht auch in einem galerenförmigen Ofen, [v]) in welchem man auf jeder Seite fünf eiserne Kolben [w]) setzt, welche abhängig gerichtet sind, und in welchen man auf acht und einen halben Centner rohen Schwefel thut. Man verklebt an selbige irdene **Sturze** oder **Röhren**, die so eingerichtet sind, daß sie die Stelle eines Helms vertreten; der Schnabel dieser Röhren geht in eine Art von irdnem Kruge oder Vorlage, die man den **Vorläufer** (avant-coulant) nennt. [x]) Dieser Krug hat drey Oefnungen: eine, welche den Schnabel des Rohrs aufnimmt; eine zweyte kleinere in dem obern Theile, um Luft einzulassen, die man offen läßt; und eine dritte in dem untern Theile, die man mit einem hölzernen Zapfen verstopft.

Wenn alles gut vorgerichtet worden ist, so fängt man an gegen sieben Uhr des Abends Feuer zu machen, und verminderts ein wenig, sobald der Schwefel anfängt überzugehen. Früh um drey Uhr zieht man zum erstenmal die Zapfen heraus, welche die untersten Löcher der Krüge verstopfen, und der Schwefel läuft in irdene zweyhenklichte Töpfe, die man untersetzt, um ihn aufzufangen. Das Feuer

eyrunden Pfanne von Gußeisen (S. Schlüter a. a. O. T. XVII.) schmelzet, wobey sich die schwerern Unreinigkeiten zu Boden setzen. Das Unreine wird mit durchlöcherten Kellen herausgenommen, der klare Schwefel aber in einen kupfernen Kessel ausgeschöpft, wo sich das noch übrige Unreine absetzt, und sodann wird er in hölzernen Formen gegossen. Von der bey Podgory üblichen Art den Schwefel zu reinigen, welche mit der von Beringoccio (Pyrotechn. II. c. 2. p. 26 sq.) in vielen Stücken übereinkömmt S. Pallas Reisen durch versch. Prov. d. Russ. Reichs Th. I. S. 189.

v) Man nennt selbigen den Läuterofen.

w) S. hießen auch Läuterkrüge.

x) Dieser Vorläufer ist kein irdener, sondern ein eiserner Krug. S. Schlüter a. a. O. S. 210.

Feuer muß bey dieser Destillation gemäßigt und mit Behutsamkeit regiert werden, weil man sonst weniger Schwefel erhält, der überdieß noch grau ausfällt, und die schöne gelbe Farbe nicht hat, die er haben muß, wenn er gereiniget worden ist. Der gewöhnliche Abgang von acht Centnern rohen Schwefel beträgt auf das höchste einen Centner.

Wenn aller Schwefel herausgelaufen und in den irdenen Töpfen etwas verkaltet ist, so gießt man ihn in Formen von Büchenholz, welche zuvor in Wasser getaucht worden, und wohl abgetröpfelt sind. Sobald der Schwefel in den Formen kalt geworden ist, so öffnet man sie, und nimmt die walzenförmigen Stücken Schwefel heraus, um sie in die Fässer zu legen. Man nennt sie **Stangenschwefel** (Sulphur in baculis. *Soufre en canons.* Roll-brimstone. *Zolfo in canna.*

Da der Schwefel sich nicht allein in den Kiesen, sondern auch in großer Menge fast in allen metallischen Mineralien befindet, so ist klar, daß man denselben bey den Arbeiten im Großen aus verschiedenen Erzen, welche viel von selbigem enthalten, und daraus er vor der Schmelzung geschieden werden muß, erhalten könnte. Da aber der Schwefel eine Waare von wenigem Werthe ist, so nimmt man sich gemeiniglich nicht die Mühe, ihn aus den Erzen zu ziehen; man ist zufrieden, wenn man sie nur davon befreyen kann, indem man die Erze, die dergleichen enthalten, einem zu seiner Vertreibung zureichenden Grade des Feuers aussetzt, welche Operation das **Rösten**, (Vstulatio s. tostio minerarum. *Torrefaction*, *Rotissage*, *Grillage des mines*, Torrefaction or roasting of ores. *Torrefazione delle miniere.*) genennt wird.

Unterdessen giebt es doch Erze, die selbigen in so grosser Menge enthalten, daß man ihn sammlen kann, und daß man auch in der That einen Theil ihres Schwefels in den gewöhnlichen Arbeiten des Röstens sammlet.

sich fast deshalben besondere Mühe zu geben. [y]) Von dieser Art ist das Rammelsberger Erz auf dem Harze.

Dieses Erz, welches ein silberhaltiges Bleyerz ist, ist zum Theil sehr rein, und zum Theil mit Kupferkiesen und Schwefel vermischt, welches macht, daß man es rösten muß. [z])

Wenn man dasselbe rösten will, so macht man im freyen Felde Schichten davon mit Holz, so daß sie verhältnißmäßig mit ihrer Höhe in ihrer Breite abnehmen. Man errichtet auf diese Art einen Haufen, der die Gestalt einer viereckigten Pyramide hat, welche oben abgekürzt ist, und deren Grundfläche ein und dreyßig Schuh ins Gevierte beträgt.

Unten läßt man einige Zwischenräume, (Stellklüfte,) um der Luft einen Zutritt zu verschaffen, und man belegt die Seiten und den obern Theil der Pyramide mit Kleinerz (oder Grobkern,) [a]) um die Hitze zu verstärken

y) Obgleich der Schwefel bey den meisten Metallen und Halbmetallen gefunden wird, so werden doch die durch ihn entstandenen Erze nicht alle auf Schwefel genutzet. Die Kiese sind diejenigen Körper, welche man am meisten hierzu gebraucht, wiewohl auch einige Kupfer- und Bleyerze auf Schwefel genützt werden können. Pörner. Bleyerze erfordern im Rösten die größte Vorsicht. Reverberirfeuer würde, anstatt den Schwefel auszutreiben, eine Schmelzung bewirken, bey welcher der größte Theil des Schwefels mit dem Bley vereinigt bliebe und hierdurch würde bey der Ausschmelzung des Bleyes ein großer Abgang entstehen.

z) S. Löhneyß Bericht von Be[illegible] S. 328 [illegible] Schlüter vom Hüttenwerk, Cap. XXI. [illegible] S. 15[illegible]

a) Kleinerz ist nach Schlüter [illegible] §. [illegible]) gegebenen Erklärung der nach [illegible] dem Auslaugen des grünen Vi[illegible] [illegible] Kupferrauche, d. i. einer [illegible] Vitriol zusammengeback[illegible] stand der kleinen Erze [illegible] die Körbe, die man [illegible]

stärken und länger zu erhalten. In der Mitte dieser Pyramide befindet sich ein Kanal, welcher von der Spitze bis auf die Grundfläche senkrecht herabsteigt. [b])

Wenn man die Röste eingerichtet hat, so schüttet man von oben eine Kelle glüende Schlacken, so wie sie aus dem Schmelzofen kommen, in den Kanal. Dieses zündet die Brände und Kohlen, die man mit Fleiß unten hineingethan hat, und endlich im Fortgange alles Holz, womit geröstet wird, an. Gegen den dritten Tag ist dieses Holz fast ganz weggebrannt; da aber der Schwefel des Erzes alsdann von selbst zu brennen im Stande ist, so hört das Feuer deswegen doch nicht auf.

Wenn eine Röste ohngefähr vierzehn Tage angehalten hat, so werden das Erz oder die Kerne oben auf ganz fett. Es scheint nämlich gleichsam mit einer Art Firniß überzogen zu seyn. Man macht alsdann auf die Röste (mit einem bleyernen Kolben, der an einer eisernen Stange befestigt ist,) zwanzig oder fünf und zwanzig Löcher oder Gruben, (die mit Vitriolklein recht glatt gemacht worden,) wo sich der Schwefel sammlet, und schöpft täglich dreymal (mit hölzernen ein wenig Wasser enthaltenden Eymern,) daraus, um ihn ins Wasser zu werfen. [c]) Dieser Schwefel ist nicht gänzlich rein; es ist roher Schwefel, und man bringt ihn nach der Schwefelhütte, um ihn so, wie wir gesagt haben, zu reinigen.

Da

gehet, **Vitriolklein**, das in den Körben aber zurückbleibende gröbere **Vitriolkern** genennt wird. S. auch unten S. 28.

b) Dieser Canal, welcher zwey Fuß ins Gevierte breit ist, wird unten mit Kohlen und oben mit Kohlbränden gefüllt. (S. Schlüter a. a. O.)

c) Zeigt sich an einer oder mehrern Seiten des Rosthaufens durch fettes Ansehen, ausschlagender Schwefel, so feuchtet man sie mit Wasser, schlägt eine neue Decke darüber, am besten, wohin der Morgenwind nicht treffen kann, und macht, wenn die Decke fest geworden, eine nach und nach mehr zu vertiefende

Da das Rammelsberger Erz sehr schweflicht ist, so dauert das erwähnte erste Rösten wenigstens drey Monat, und während dieser Zeit sammlet man, wenn nicht viel Regen gefallen oder die Operation nicht durch Einfallen und Zerspringen, wodurch zu viel Luft darzu gebracht wird, und aller Schwefel in Brand kömmt, fehlgeschlagen ist, zehn bis zwanzig Centner rohen Schwefel.

Man verlor vor diesem allen Schwefel dieses Erzes, so wie den Schwefel der meisten andern; im Jahr 1570. aber erfand der ehemalige Oberzehndner, Christoph Sander, das Mittel, ihn fast eben so, wie man noch jetzt verfährt, zu sammlen.

Die metallischen Erze sind nicht die einzigen Substanzen, aus denen man den Schwefel gewinnt. d) Diese Materie scheint in so großer Menge in der Erde verbreitet zu seyn, daß die Metalle nicht zureichend sind, um alles, was davon vorhanden ist, in sich zu nehmen. Man findet selbigen an vielen Orten und unter verschiedenen Gestalten ganz rein, vorzüglich in der Nähe von feuerspeyenden Bergen, in Höhlen, in Quellen mineralischer Wasser. Von der Art ist der undurchsichtige gediegene oder Jungferschwefel, (Soufre vierge ou vif) der durchsichtige oder klare, den die Franzosen Soufre de Quito nennen, und die natürlichen Schwefelblumen, dergleichen sich in Aachner Bade finden. Endlich ist er am öftersten mit verschie-

 denen

fende Oefnung, durch welche, nach Versetzung der Seite mit Bretern bey mäßig warmen und nicht zu feuchten Wetter und wenn der Ostwind nicht zu stark weht, der Schwefel heraustritt und in lange, früh und abends abzubrechende Stangen gerinnt. (Tropfschwefel)

d) Aus thonichten, gypsichten und kalchichten Erden gewinnt man ihn durch Treiben in Aludeln oder in irrdenen Retorten, woran eine, mit etwas vorgeschlagenen Wasser versehene Vorlage ist. Retorten aus Gußeisen sind minder vortheilhaft, als die irdenen. Wenn erstere durch langen Gebrauch zerfressen sind, werden sie auf rothe Eisenfarbe benutzt.

denen Erden vermischt.[e]) Doch ist zu merken, daß alle diese Arten von Schwefel, die nicht durch metallische Materien vererzet worden sind, sich selten anderswo, als in der Nähe von feuerspeyenden Bergen und warmer mineralischer Wasser, folglich an Orten finden, wo die Natur große unterirdische Werkstätte oder Arbeitsplätze zu haben scheint, in denen sie Zerlegungen und Zersetzungen der schweflichten Mineralien machen, und den Schwefel davon scheiden kann, so wie wir es im Kleinen in unsern Schmelzhütten und Laboratorien thun. Uebrigens ist diejenige Schwefelgrube eine von den berühmtesten und besten in der Welt, die man Solfatara[f]) nennt. Der Herr Abt Nollet, der sie auf seiner Reise durch Italien als ein großer Naturforscher besuchte, hat die wichtigen Bemerkungen, die er daselbst gemacht hat und die wir kürzlich anfüh-

e) Derjenige gediegene Schwefel, den die Franzosen Soufre de Quito nennen, wird in Amerika bey Guadalupe gefunden; daher er auch bisweilen französisch Soufre de Guadaloupe genennt wird. Dieser Schwefel ist blaßgelb und durchsichtig; es wird dergleichen auch bisweilen in den schweizerischen Gebirgen, in dem Amte Lauenstein im Hannöverischen und auch an einigen andern Orten (z. B. ohnweit Cadix in Spanien, s. *Monnet* Nouv. Syst. de Mineral. p. 466. welcher auch der kubischen oder achtseitigen Krystallisirung desselben gedenket. L.) angetroffen. Sonst aber findet man gediegenen oder lebendigen undurchsichtigen Schwefel an vielen Orten, z. B. in Ungarn, in der Schweitz, in Deutschland, in Italien u. s. f. Was den Aachner Schwefel betrifft, welcher in den Gängen und Canälen des warmen Bades gefunden, und Badschwefel genannt wird, so beschreibt man denselben bisweilen unter dem Namen der gewachsenen Schwefelblumen. Pörner.

f) Ehedem hieß sie Forum Vulcani und Campus Phlegraeus. Die Beschreibung und Abbildung derselben s. in Mich. Mercati Metallothec. V. 1. p. 79. und prächtiger in William Hamilton Campis Phlegr. tab. 18. 25. 31. 53. Man sehe auch Ferbers Briefe aus Wälschland. Prag, 1773. 8. S. 136 ff. 187 ff. Aus letztern erhellet, daß diese Schwefelbereitung in irrdenen Retorten dort nicht mehr üblich sey.

anführen wollen, in den Abhandlungen der Akademie mitgetheilt.[g])

Man findet bey Pozzuoli in Italien diese große und berühmte Schwefel- und Alaungrube, die heut zu Tage den Namen Solfatara führt. Es ist eine kleine eyrunde Ebene, deren größter Durchschnitt ohngefähr zweyhundert Toisen beträgt, und die ohngefehr hundert und funfzig Toisen über die Oberfläche des Meeres erhaben ist. Sie ist mit hohen Hügeln und großen Felsen umgeben, welche einstürzen, und deren Bruchstücke äußerst jähe und steile Orte verursachen.

Fast das ganze Erdreich ist kahl, und weiß wie Mergel, und überall merklich heisser, als die atmosphärische Luft in den heißesten Sommertagen ist, dergestalt, daß man sich die Füße durch die Schuhe durch verbrennt. Man kann den Schwefel daselbst nicht verkennen. Es erhebt sich beynahe aus allen diesen Orten ein Rauch, der ziemlich hoch steigt, und sehr nach Schwefel riecht. Alles dieses macht es natürlicher Weise wahrscheinlich, daß dieser Rauch das Werk eines unterirdischen Feuers sey.

Gegen die Mitte dieses Feldes sieht man eine Art von Kessel oder Vertiefung, die drey oder vier Schuh niedriger als das Uebrige der Ebne ist, und, wenn man darauf geht, einen Widerschall giebt, als wenn eine große Höhle darunter wäre, deren gewölbte Decke nicht stark genug ist. Man kömmt sodann an den See Agnano, dessen Wasser aufzuwallen scheint. Es ist wahr, daß das Wasser davon warm ist, aber doch nicht bis zum Sieden. Diese Art des Aufwallens rührt von den Dämpfen[h]) her, welche aus dem Grunde des Sees in die Höhe steigen, und durch die Kraft des unterirdischen Feuers gedrungen, Stär-

g) Auf das Jahr 1754. S. 97.

h) Oder vielmehr von den bleibendelastischen Flüssigkeiten oder Gasarten.

ke genug besitzen, die Masse des Wassers in die Höhe zu heben.

Bey diesem See finden sich Graben von unbeträchtlicher Tiefe, aus denen Schwefeldämpfe hervorbrechen. Diese Graben sind zur Heilung der krätzichten Personen bestimmt, welche dahin kommen, und die Dämpfe an sich gehen lassen. Endlich findet man tiefere Graben, aus welchen man einen mürben Stein erhält, welcher, wie wir sehen werden, den Schwefel giebt. Es strömen Dämpfe aus selbigen, welche mit einem Geräusche hervorbrechen, und nichts anders als Schwefel sind, der sich längst den Klüften, und sogar an den Seiten der Felsen in ungeheuren Klumpen sublimirt. Denn zu einer ruhigen Zeit sieht man diese Dämpfe offenbar fünf und zwanzig bis dreyßig Fuß hoch über die Oberfläche der Erde steigen.

Wenn sich diese Dämpfe an die Seiten der Felsen anlegen, so bilden sie daselbst ungeheure Schwefelhaufen, die zuweilen von selbst losfallen, wodurch der Zugang in diese Orte gefährlich wird.

Bey dem Eintritt in die Solfatara auf der Seite von Pozzuoli sieht man Gebäude, wo man den Schwefel fein macht, und ihn vorräthig aufbewahrt.

Unter einem großen Schuppen, der an eine Mauer angebauet und auf drey Seiten offen ist, gewinnt man den Schwefel aus den erwähnten mürben Steinen durch Destilliren. Die Arbeiter graben die Erde auf, um sie zu erlangen, und achten auf alle diejenigen Steine nicht, die sich auf der Oberfläche der Erde befinden. Unterdessen sind solche doch mit einem bereits erzeugten und völlig gelben Schwefel bedeckt; allein die Arbeiter sagen, daß sie ihre Kraft verloren hätten, und der Schwefel, der von selbigen erhalten wird, nicht die Güte von dem habe, welcher von den aus dem Innern der Erde ausgeförderten Steinen herkömmt.

Dieses ausgeförderte Schwefelerz thut man zerstückt in irdene Töpfe, welche ohngefähr zwanzig Pinten Pariser

Maas

Maas halten, deren Mündung und Boden gleich weit ist, die aber einen weiten Bauch haben, und mit einem eben solchen irdenen Deckel, den man genau darauf klebt, bedeckt werden. Man setzt diese Töpfe in zwey gleichlaufenden Linien in eine Ziegelmauer, welche, wie man sehen wird, die zwey Seiten eines Ofens machen. Die Töpfe werden in das Innere dieser Mauer so gesetzt, daß der Mittelpunct des Topfes sich in dem Mittelpuncte der Dicke von der Mauer befindet, daß aber von den Töpfen eben so viel nach innen als nach außen hervorragt. In jeden Ofen setzt man zehn dergleichen Töpfe, nämlich auf jede Mauer, die eine Wand des Ofens abgiebt, fünfe. Diese Wände stehen funfzehn oder achtzehn Zoll weit von einander, und werden von einem Gewölbe dergestalt bedeckt, daß es alsdenn einen Ofen darstellt, welcher sieben Schuh lang, und zwey und einen halben Schuh hoch, an dem einen Ende offen, und an dem andern, bis auf eine kleine Feueresse, um den Rauch durchzulassen, verschlossen ist.

Jeder von diesen Töpfen ist an seinem obern Theile ausserhalb des Ofens durchlöchert, um ein Rohr aufzunehmen, das achtzehn Linien weit und einen Schuh lang ist, und mit einem andern Topfe von eben der Größe in Verbindung steht, welcher sich außer dem Ofen befindet, wie die vorigen bedeckt, aber unten mit einem runden funfzehn bis achtzehn Linien weiten Loche versehen ist. Jeder endlich von diesen letztgedachten Töpfen paßt auf ein hölzernes Fäßchen, welches tiefer in einen mit Fleiß gemachten Graben gesetzt worden ist.

Man bauet vier oder fünf dergleichen Oefen unter einem Schuppen. Man heizet sie zu gleicher Zeit, und reißt sie nach der Destillation ein, entweder um die Töpfe zu erneuern, oder die Rückbleibsel aus selbigen desto leichter herauszunehmen.

Das Feuer, welches man in jedem Ofen anzündet, erhitzt die erstern Töpfe, welche die schweflichte Erde in sich enthalten. Der Schwefel steigt als Rauch in den obern Theil

Theil des Topfes, aus welchem er durch das Verbindungsrohr in das äußere Gefäß geht; alsdenn verdichten sich die Dämpfe, nehmen eine flüssige Gestalt an, und laufen durch das unten angebrachte Loch in das Fäßchen, aus dem man den Schwefel leicht herausnehmen kann, weil man ihm eine kegelförmige Figur giebt, dessen abgekürzte Spitze sich unten befindet; und überdieses werden die Dauben unter einander durch Reifen zusammengehalten, die man nach Belieben lüftet, da dann die Schwefelmasse leicht aus dem Fasse herausgehoben werden kann. Man trägt sie in die vorerwähnten Gebäude, und schmelzt sie von neuem, um sie zu läutern und in solche Stangen zu gießen, wie man sie zu uns bringt.

Vitriolsieden, oder Ausziehen des Vitriols aus den Kiesen.

Der Schwefel ist nicht die einzige Substanz, die man aus den Kiesen erhält; sie geben auch überdies, nachdem ihre Natur ist, verschiedene Arten von Vitriolen und Alaun; dergestalt, daß sie eben sowohl für Vitriol- und Alaunerze, als für Schwefelerze gehalten werden können.

Diese Salze aber sind in den Kiesen nicht so, wie der Schwefel, völlig ausgebildet vorhanden; sie entstehen vielmehr durch die Zersetzung der Kiese und durch die neuen Verbindungen, welche aus dieser Zersetzung entspringen. In den blaßgelben Eisenkiesen geschieht diese Zersetzung von selbst mit Beyhülfe der Feuchtigkeit und der Luft, und durch die Gegenwirkung ihres schweflichten Bestandtheils in das Eisen, das sie enthalten, und mit dem die Säure dieses Schwefels den Eisenvitriol macht, wie man bey dem Artikel Kiese sehen kann. Wenn man aus diesen Kiesen den Vitriol erhalten will, so legt man sie in große Haufen drey Schuhe dick, läßt sie drey Jahre lang an der Luft liegen, bis sie ganz und gar in Staub zerfallen sind, und wendet sie aller sechs Monate um, um das Verwittern zu erleichtern.

tern. Das Regenwasser, welches sie ausgelaugt hat, leitet man in Kessel, wo man altes Eisen hinzuwirft, um die überflüssige Säure zu sättigen.[i]) Dieses löset sich zum Theil darinnen auf. Man raucht es ab, und krystallisirt es.

Es ist zur Gewinnung des Vitriols nicht nöthig, daß die Kiese verwittern. Die Kraft des Feuers, welches einen Theil des Schwefels zersetzt, bringt eben diese Wirkung hervor.[k]) Auch bey der Arbeit im Großen, wodurch man zu **Schwarzenberg** in Obersachsen den Vitriol bereitet,[l]) laugt man nur die Kiese, aus welchen man den Schwefel destillirt hat, und die man erwähntermaßen **Schwefelbrände** nennt, aus. Die ganze Arbeit besteht darinne, daß man eine recht gesättigte Vitriollauge macht, indem man sie aus einem Gefäße in das andere auf frische Schwefelbrände laufen läßt, welches man die Lauge **verdoppeln** heißt. Hernach läßt man sie in einer bleyernen Pfanne, die man die **Schwefel- oder Rohpfanne** (Chaudiere à soufre) nennt,[m]) abrauchen, worauf man sie in einem hölzernen Gefäße, welches bey diesem Werke ein **Sätzkasten** (caille à reposer) genannt wird, anschießen läßt.[n]) Die Schwefelbrände,

i) Und zugleich das etwa vorhandene Kupfer niederzuschlagen.

k) Bey manchen Kiesen und Erzen ist das bloße Rösten doch nicht hinlänglich, sondern es wird noch das Verwittern an der Luft bis zum weissen Mehlbeschlage erfordert.

l) S. Schlüter a. a. O. C. 135. S. 588 ff.

m) Zwey Stunden lang.

n) In dem Setzkasten schießt die Lauge noch nicht an, sondern es setzt sich bloß ein gelber Schlamm daraus. Wenn sich dieser gelbe Schlamm gesetzt hat, so wird die Lauge, die so stark ist, daß ein Ey auf ihr schwimmt, in einen Sumpf aus Tannenbohlen gelassen, und aus diesem in die Gutpfanne oder **Siedepfanne** gepumpt, aus welcher sie nach einem so lange fortgesetzten Sieden, bis einige mit einem Spane herausgenommene und auf ein Bret fallende Tropfen zu einer grünen festen Masse gerinnen, zum Abkühlen

brände, woraus man auf diese Art den Vitriol erhalten hat, sind demohnerachtet hierdurch noch nicht erschöpft. Man legt sie vor der Werkstatt an die freye Luft. Nach Verlauf zweyer Jahre laugt man sie nochmals aus, da sie von neuem Vitriol geben.

Man macht auch zu **Geyer** in Obersachsen Vitriol.[o]) Der Unterschied, der zwischen diesem und dem **Schwarzenbergischen** Werke ist, besteht darinnen, daß man sich daselbst keiner Kiese, daraus der Schwefel durch die Destillation gezogen worden ist, bedient. Man röstet sie nur vierzehn Tage lang, worauf man sie auslaugt, die Lauge in bleyernen Kesseln abraucht, und sie hernach in kleine Fässer laufen läßt, wo sie einen gelben Schlamm absetzt. Diese Fässer heißen **Kühltröge**. Das Abrauchen und Abklären dieser Lauge dauert vier und zwanzig Stunden, worauf man sie in Gefäße laufen läßt, um sie darinnen zu krystallisiren. Diese Gefäße heißen zu Schwarzenberg **Wachsbänke**.

Die Kiese, welche zu Geyer einmal geröstet und ausgelaugt worden sind, sind noch nicht erschöpft. Man röstet und laugt sie von neuem vier bis fünfmal aus, und sie geben in diesen Bearbeitungen immer wieder Vitriol. Der gelbe Schlamm, welcher sich in den gedachten Fabriken setzt, wird als eine Farbe verkauft, nachdem er bis zur Röthe calcinirt worden ist.

Die

len in den **Lauterkasten**, und aus diesem endlich zum Anschießen in einen aus starken Tannenbohlen verfertigten Kasten, den man die **Wachsbank** (banc de crystallisation) nennt, oder in mehrere kleine **Wachströge** abgelassen wird. Die Mutterlauge des Vitriols wird aus dieser Wachsbank immer wieder mit in den Sumpf geleitet. S. Schlüter a. a. O. S. 599 f. Uebrigens rührt die mangelhafte Erzählung unsers Verfassers aus der Hellotischen Uebersetzung (T. II. S. 631.) her, die hier, so wie auch anderer mehrerer Orten, fehlerhaft ist.

o) S. Schlüter a. a. O. S. 590 ff.

Die Natur giebt in den mineralischen Erden einen gänzlich erzeugten Vitriol. Man darf sie nur auslaugen, um ihn zu erhalten. Dergleichen ist derjenige, den man in der reichen Ungarischen Goldgrube zu Cremnitz, p) nicht sowohl zum Verkauf, als deswegen macht, um ihn zur Destillation des Scheidewassers zu gebrauchen, das man zur Scheidung des Goldes aus diesem Erze nöthig hat. Es findet sich in der Nähe von Cremnitz eine Vitriolgrube, welche ein mildes Gestein und Letten oder bunte Thonerde enthält, die nur ausgelaugt werden dürfen, um Vitriol zu liefern. q)

Man kann zu dieser Art von völlig erzeugtem Vitriole noch denjenigen rechnen, den man zu Goslar durch das Auslaugen eines dünnen, aus vielen Körnern verschiedener sich in den Gängen der erwähnten Rammelsberger Grube befindenden Erze bestehenden Minerals verfertiget. Die Arbeiter nennen diese Materie **Kupferrauch**. r) Sie darf nur ausgelaugt werden, um in Menge Vitriol zu geben. Freylich verbrennt das Holzfeuer, das man zur Calcinirung des Gesteins und zur leichtern Ausziehung der metallischen Materien aus selbigen in den Gängen anzündet, s) einen Theil des Schwefels, dessen Säure bey ihrer Vermischung mit dem daselbst befindlichen Wasser alle metallische Materien, die sie antrifft, auflöset, und Vitriole von aller Art macht; ſ) jedoch findet man solche vitrio-

p) Sie ist weit reicher an Silber als am Golde Scopoli.

q) S. Schlüter a. a. O. S. 592.

r) Oder Cuperosa, welches nach einiger Meynung soviel als Cupri rosa oder Chalcanthon bedeuten soll, dahingegen Aldrovandus es von dem Anschießen zur Kupe oder Kufe herleitet. S. Henkel Pyritolog. S. 833 f.

s) Man nennt diese Arbeit Feuersetzen und bedient sich ihrer mit Erspatniß des Pulvers und vieler Mühe zum Mürbebrennen des Gesteins, wo der Rauch den Arbeitern nicht lästig wird, wo es viel Holz giebt, und wo man selbiges ohne viel Zeit und Kosten in die Schachten bringen kann.

ſ) Daß hierbey das Feuer das Vitriolisiren der Kiese befördert und

triolische Wasser, und sogar ganz krystallisirte Vitriole, auch in Gängen, wo man kein Feuer macht. Im Deutschen ff) nennt man diese verschiedenen Vitriole überhaupt Jöckel. Man findet auch unkrystallisirten in Gestalt eines Steins von allerley Farbe, der nur ausgelaugt werden darf, um Vitriol zu geben. Man nennt ihn Atramentstein. Das, was man Misy nennt, ist auch eine gelbe, glänzende, vitriolische Materie, die sich als Stein oder Staub an eben den Orten findet.[t])

Um wieder auf dem Kupferrauch zu kommen, aus welchem man zu Goslar, den Eisenvitriol zieht,[u]) so macht man viele Laugen von selbigem; indem man immer das nämliche Wasser wieder auf frische Materie laufen läßt. Man raucht es ab, läßt es setzen, und krystallisirt es, wie wir bereits gesagt haben. Das erstere Wasser heißt wilde Lauge. Die verschiedenen Fässer, welche bey dieser Arbeit zu Goslar gebraucht werden, führen Namen, die sich auf ihren Gebrauch beziehen, z. B. die Treck= (cuves de tirer) und Schierbüdden (cuves d'entrepôt) die Sumpfbüdden (cuves de limon) die Waschbüdden (cuves à laver)[v])

Das

und daß das unterirdische Wasser den auf die Art entstandenen Vitriol dann zum Theil auflöset, ist gewiß; aber daß die aus dem Schwefel frey gewordene Säure, mit diesem Wasser vereint, nun erst Metalle oder deren Kalche auflöse, und so die gediegenen Vitriole bilde, ist, wie Scopoli richtig erinnert, sehr unwahrscheinlich.

ff) Nehmlich zu Goslar.

t) Man zählet vier Arten von Atramentstein; nämlich rothen, gelben, schwarzen und grauen. Der erstere ist auch unter dem Namen Chalcitis, der zweyte Misy, der dritte Melanteria, und der vierte Sory bekannt. Man findet sie in Rammelsberge. Sie werden auch zugleich zum Vitriolmachen genommen. Pörner.

u) S. Schlüter a. a. O. C. 134. S. 577—587.

v) Aus der Treckbüdde, wo die Auslaugung geschieht, wird die wilde Lauge, um sich zu klären, in die Schierbüdden ge-

Das Rückbleibsel des ausgelaugten Kupferrauches ist eine Art von Erz, die lange noch nicht von metallischen Substanzen erschöpft ist. Die Arbeiter nennen den feinsten Theil **Vitriolklein**, (vitriol menu) und den gröbern **Vitriolkern**. (noyau de vitriol) Man bringt beyde in die Schmelzhütten, um sie mit dem Rammelsberger Erze zu rösten und zu schmelzen, weil man daraus eben so, wie aus jenem Erze, Bley und Silber erhält.[w])

Man zieht auch zu Goslar, und zwar aus eben diesem Rammelsberger Erze, einen weissen Vitriol, dessen Grundtheil Zink ist.[x]) Die Entdeckung dieses Vitriols geschahe im Jahr 1570, und man hat sie dem Herzog **Julius** zu verdanken, der ihn damals **Erzalaun** nannte. Jetzt ist er unter den Namen **Zinkvitriol, weisser** oder **goslarischer Vitriol** bekannt.

Wenn man diesen Vitriol machen will, so nimmt man Rammelsberger Bley- und Silbererz nach der erwähnten ersten Röstung, bey der man Schwefel erhält; man unterwirft ihn allen den Bearbeitungen, die bey der Bereitung des Eisenvitriols angestellt werden; die Krystallisirung ausgenommen, die man vielmehr auf das sorgfältigste verhindert.[y]) Um dieses zu erlangen, zerläßt man diesen

gelassen, aus denen sie in die Sumpfbüdde geführet wird, um daraus in die Siedpfanne gepumpt zu werden. Bey Ueberfüllung der wilden Lauge aus den Treckbüdden wird selbige zuletzt trübe. Diese trübe Lauge muß sich in den Schlammbüdden setzen, wird alsdenn Schlammlauge genannt, und kömmt mit zu der wilden Lauge. In die Waschbüdde endlich wird das Rückbleibsel des ausgelaugten Kupferrauches aus den Treckbüdden gethan, und nach Auslesung des Gröbern das Zergangene durch Körbe verwaschen. S. Schlüter a. a. O. S. 578 f.

w) Der goslarische grüne Vitriol hält auch Zinkvitriol in sich. Cronstedt Entwurf einer Mineral. §. 123.

x) S. Schlüter a. a. O. C. 141. S. 597 ff.

y) Oder vielmehr nachdem selbige geschehen, durch eine darauf folgende Zerlassung, Umrührung und mäßige Calcinirung zerstört,

diesen Vitriol in einem kupfernen Kessel vermittelst des Wassers, das er beym Anschießen behalten hat; man raucht einen Theil der Feuchtigkeit ab, und die zu dieser Arbeit angestellten Frauenspersonen rühren ihn beständig herum, bis er den erforderlichen Grad der Consistenz erhalten hat. Dieses Umrühren zertheilt ihn in sehr dünne kleine krystallinische Theilchen, und giebt ihm die Weisse des schönsten Zuckers: eine Eigenschaft, die seinen Verkauf befördert, und die man ihm nicht nur durch das eben jetzt gedachte Mittel, sondern auch dadurch verschaft, daß man die Eisenerde, womit die Laugen angefüllt sind, sorgfältig setzen läßt.[z])

Was den blauen oder Kupfervitriol betrifft,[a]) so erhält man denselben aus den Kupferkiesen, oder auch aus schweflichten Kupfererzen durch die bereits erwähnten Behandlungen.[b]) Da auch die Eisenkiese und eisenhaltigen Mi-

stört. S. Schlüter a. a. O. Cap. 141. S. 599. Cap. 142. S. 600 f.

z) Das Umrühren geschieht nicht in dem kupfernen Kessel, wie es nach dem hier Erzählten scheinen könnte, sondern es wird vielmehr der von seinen Unreinigkeiten geschäumte weisse Vitriol mit einer Kelle in hölzerne Tröge gethan, und darinnen so lange gerührt, bis er fast kalt und so locker, wie Schnee ist, hierauf aber in andere hölzerne Tröge oder Hutformen geschlagen, wo er durchs Stehen sehr fest zusammenbäckt; und die Weisse und Festigkeit des Hutzuckers erlangt. S. Schlüter a. a. O. S. 600. Herr Hahnemann (Anm. zu Demachy Labor. im Großen B. II. S. 209.) lehrt auch aus der Eisenvitriolmutterlauge durch Abdampfen über Gallmey, bey etwas von Zeit zu Zeit hinzugegossenem Wasser eine Lauge zu bereiten, welche nach dem Abklären und Versieden durch Anschießen weissen Vitriol liefert.

a) Vom blauen Vitriolsieden s. Schlüter a. a. O. C. 140. S. 595 f.

b) Auch geben dergleichen die eingedickten Cämentwasser, welches kupfervitriolhaltige Wasser sind; und die, durch Auslaugung des mit Schwefel gebrannten Kupfers erhaltenen Laugen im Anschießen. Eine sehr vortheilhafte Vorschrift blauen Vi-

Mineralien oft zugleich kupferhaltig sind, so ist der Vitriol, den man aus ihnen zieht, halb Eisen- und halb Kupfervitriol, und hat eine meergrüne Farbe.[c])

Er-

Vitriol aus einem noch mit Schwefel eine halbe Stunde lang zu glüenden Kupferrohsteine, den man durch das Abbrennen von Schwefel über Rosenkupferplatten, welche in einen besonders darzu eingerichteten Ofen rothgeglüet werden, erzeugt und durch Ablöschen im Wasser oder auch wohl noch durch Scheidung mit einem Spitzhammer, von dem noch nicht durchgebrannten Kupfer erhält, so zu bereiten, daß man den glüenden Rohstein in Wasser, welches mit etwas faulem Harne versetzt worden einträgt und auflöset, und sodann die klare Lauge versiedet und anschießen läßt, hat Herr Hahnemann in den Anmerkungen zu Demachy Laborant. in Großen B. II. S. 207 ff. T. VII. f. 3. gegeben. Wenn aber derselbe vorschlägt zur Bindung der überflüssigen Säure in der zum Anschießen bereiteten Garlauge altes Eisen, Hammerschlag oder gelöschten Kalch bis zur grünlichen Trübung dieser sonst dunkelvioletten Lauge zu werfen, so verdient bemerkt zu werden, daß es weit besser gethan seyn werde, statt dieser Zusätze lieber Kupfer hineinzuwerfen; als wovon weder Zersetzung noch Verunreinigung zu fürchten, sondern vielmehr eine Vermehrung des reinen Kupfervitriols zu hoffen ist; wiewohl sich freylich das Kupfer in starker Vitriolsäure lieber und häufiger, als in schwacher auflöset. Durch die Uebergießung eines bereits schon angeschossenen Kupfervitriolkuchens mit lauer bis zum Anschießen eingedickter Eisenvitriollauge, die nun über selbigen gerinnt, erhält man, wie Herr Hahnemann a. a. O. S. 209. anführt Brode, die unten himmelblau und oben grünbraun sind und Admünter Vitriol genannt zu werden pflegen.

c) Von dergleichen Art ist der salzburgische Vitriol. Seinen Kupfergehalt erkennt man durch den Kupferstrich, welchen ein angefeuchtetes Stückchen davon auf einem polirten Eisen zurücke läßt. Ein dergleichen gemischter Vitriol hält niemals überflüssige Säure, und kann durch hinzugesetztes Eisen von allem Kupfer auf dem nassen Wege gereiniget werden. Der goslarische blaue Vitriol enthält noch Zinkvitriol, so wie der Fahlunsche ein Gemisch dreyer Vitriole, des Eisen-, Zink- und Kupfervitriols ist. (Cronstedt Mineralog. §. 123. In die Auflösung eines eisen- oder kupferhaltigen

Zink-

Extraction des Alauns aus kiesichten Materien und aus Alaunerden.

Ein Theil der allezeit in den Kiesen und in den andern metallischen und schweflichten Mineralien befindlichen unmetallischen Erde ist bisweilen von der Art derer, die sich in den Säuren auflösen lassen, und hat insonderheit die Natur von derjenigen, welche dem Alaune zum Grundtheile dient.

Wenn die Kiese dergleichen Erde enthalten, so muß die Säure ihres Schwefels nach dessen Zersetzung, die entweder durch das Verwittern der Kiese, oder durch ihre Calcinirung und durch die Verbrennung des Schwefels erfolgt, sich an gedachte Erde eben so gut und noch lieber, als an die in diesen Kiesen enthaltenen Metalle begeben, und mit ihr einen wahren Alaun erzeugen.[d]) Dieses geschiehet auch, und man erhält den Alaun aus den Kiesen oder andern schweflichten Mineralien, die jene Erde enthalten, durch ein, dem zur Verfertigung des Vitriols gewöhnlichen, höchst ähnliches Verfahren.[e])

Man findet in England einen kiesichten Stein von einer Schieferfarbe, welcher viel Schwefel enthält.[f]) Aus die-

Zinkvitriol eingelegter Zink schlägt beyde verunreinigende Metalle nieder.

d) Herr Monnet (Traité de la vitriolisation et de l'alunation à Amsterdam, 1769. 12. p. 148.) empfiehlt auch gleiche Theile Thon und Kies mit Holze schichtweise zu rösten, und weil bey der ersten Röste mehr Vitriol als Alaun erhalten wird, dieses zum zweytenmale zu wiederholen; alsdann nach geschehener Auslaugung alkalische, vorzüglich Brennbares enthaltende Laugen hinzuzusetzen, um das Vitriolische zu zerstören, und die Krystallisirung des Alauns zu befördern.

e) Das heißt, durch Rösten, Verwittern und Auslaugen.

f) Alaunschiefer aus Whitby in Yorkshire. S. Kirwan Mineral. S. 212. Von den Alaunerzen überhaupt S. Th. I. S. 172. f. Zwey bis drey Procent gebende verdienen gar nicht

diesem Steine zieht man den Alaun durch das Rösten und Auslaugen; man setzt aber der Lauge eine gewisse Menge aufgelöstes mineralisches Alkali zu.

Die Schweden[g]) haben in ihrem Lande einen glänzenden goldfarbenen mit Silberflecken besprengten Kies, aus welchem sie Schwefel, Vitriol[h]) und Alaun erhalten. Sie scheiden den Schwefel und den Vitriol durch das ebengedachte Verfahren aus, und wenn die Lauge keine vitriolischen Krystallen mehr giebt, so setzt man einen Achtel verfaulten Urin und frische Holzlauge zu, welches sogleich eine eisenartige Erde niederschlägt,[i]) und nach Abgießung und Abrauchung der Feuchtigkeit die Krystallisation des Alauns befördert.[k])

Endlich scheint es, daß man überhaupt, wenn man aus den schweflichten und metallischen Mineralien Alaun gewinnen will, Schwierigkeiten findet, um ihn zu krystallisiren und schön und rein zu haben. Man muß fast stets zu einigen Zusätzen von alkalischen Materien, als zu Kalche und zu feuerbeständigen oder flüchtigen alkalischen Salzen, seine Zuflucht nehmen.

Diese

nicht, und wo Holz und Kohlen theuer sind, auch nicht einmal, die welche fünf Procent geben, bearbeitet zu werden.

g) Bey Dylta. Jetzt aber benutzt man diesen Kies nur auf Schwefel und Eisenvitriol. S. Bergmann diss. de confect. alumin. §. 4. G.

h) Wenn dieser Vitriol in Wasser aufgelöst wird, so scheidet sich zuweilen, wie Scopoli in den Anmerkungen anführt, ein blaßfleischfarbnes Salz, das mit Blutlauge, Berlinerblau aber mit feuerbeständigen gemeinen Alkali einen weißlichen Niederschlag, nemlich mit etwas Eisenkalch vermischte Alaunerde giebt.

i) Indem es nehmlich den zum Anschuße ungeschickten entbrennbarten Eisenvitriol zersetzt und so von dem Alaune scheidet.

k) S. auch die Anmerkung Th. I. S. 181. Herr von Pfeifer (Manufacturen und Fabriken Deutschl. Frankf. am Mayn 1780. B. II. S. 260.) bedient sich einer Lauge, welche aus zwey Dritteln gefaulten Urins und einem Drittel Pottasche besteht.

Diese Schwierigkeiten kommen zum Theil daher, weil sich bey der Zersetzung dieser Mineralien zu gleicher Zeit verschiedene Arten von Salzen erzeugen. Die Kristallisation dieser Salze erfolgt beynahe bey einem und ebendemselben Grade des Abdampfens und des Erkaltens. Hierdurch entsteht nothwendiger Weise eine Vermischung eben dieser Salze; wie man denn auch wenig aus Mineralien gezogene Vitriole findet, die völlig rein sind, und die nicht einige Theile von Alaun oder von einigen vitriolischen Salzen mit einem erdichten Grundtheile enthalten, der der Natur des Alauns ähnlich ist. Das Salz von Colcothar und die Gilla vitrioli [l]) sind nichts anders als diese Salze, welche nicht eigentlich zum Vitriol gehören; und hinwiederum enthält der Alaun, den man aus metallischen Mineralien gewinnt, fast allezeit eine Portion von Vitriol, vornehmlich aber Eisenvitriol. [m])

Man

besteht. Der erste Anschuß des Alauns heißt Alaunmehl. Dieses Alaunmehl wird mit Wasser gewaschen, in der Alaunpfanne mit zweymal so viel reinem Wasser aufgelöset, ohne Sieden, bis zum Häutchen abgeraucht, und alsdenn in hölzernen Gefäßen an einem kühlen Orte krystallisirt, die erhaltenen Krystallen aber, des Abtrocknens wegen, wieder zerstückt.

l) Dieses ist kein erdichtes, sondern ein metallisches vitriolisches Salz, ein Zinkvitriol. S. dieses Wort. Und jenes ist entbrennbarter Eisenvitriol.

m) Das gewöhnlichste Alaunerz, welches jedoch nur die Stoffe, keinesweges aber die Substanz des Alauns selbst enthält, ist der sogenannte Alaunschiefer, ein thonichter mit vertrocknetem Bergöl bis zur Schwärze durchdrungener Schiefer, der sein Oel beym Destilliren von sich giebt; mit Auflösungsmitteln hingegen behandelt, auch Eisen, Kieselerde, Kalch, Bittersalzerde und Kies zeiget. Bey seiner Röstung wird das Erdharzige vertrieben und der Kies so zersetzt, daß die Vitriolsäure sich vorzüglich an das Eisen und den Thon hängt. Vor dem Rösten giebt er, wenn er nicht verwittert ist, keinen Alaun. Auf der Kohle vor dem Löthrohre pflegt er oft zu knistern, nach Erdharz zu riechen, und leicht zu schmelzen.

Mit

Man findet aber auch unmetallische Erden und Steine, welche völlig erzeugten Alaun oder seine Materialien enthalten; dergleichen diejenige ist, aus welcher man in der Solfatara dieses Salz erhält. Gedachtes Erz ist eine Erde, welche an Consistenz und Farbe dem Mergel ziem-

 lich

Mit dem mineralischen Alkali brauset er stark, löset sich aber nicht ganz auf. Das schmelzbare Urinsalz löset ihn langsam, und der Borax geschwinder auf. (S. Bergmann a. a. O. §. 4. A.) Es giebt übrigens auch verschiedene erdharzige Erden, Hölzer und Torfarten, die auf Alaun bearbeitet werden können. S. Vogel pract. Mineralsystem S. 274. Letztere beyden können, so wie der Alaunschiefer, wenn er an Erdharze sehr reich ist, besonders in holzarmen Gegenden so geröstet werden, daß man sich ihrer nach der von Herrn Rinmann auf der Garphütte in Nerike getroffenen Einrichtung, jedoch in besonders darzu erbaueten Oefen statt des Brennholzes bedient, womit man die bleyernen Siedepfannen, in welchen die Alaunlauge versotten wird, heizet, wobey jedoch viel Alaunschiefer ungenutzt bleibt. Erdharzärmere Alaunschiefer röstet man so, daß man sie mit bereits gebrannten und ausgelaugten Schiefern schichtweise über angezündeten Reißholze oder mit Scheitholze, oder Reißholze geschichtet und aufgethürmt durch eingebrachte und angezündete Kohlen brennt. Um die Rösthaufen werden viereckige tiefe Graben gezogen, in welche das vom Alaunerze ablaufende Wasser fließen kann. Es muß beym Rösten keine starke Flamme, wohl aber viel Schwefelgeruch aufsteigen; das starke Feuer durch zugegossenes Wasser gemäßigt, zu schwaches aber dadurch verstärkt werden, daß man Löcher in den Haufen macht, damit die Luft eindringet und das Feuer zu den noch nicht sattsam gebrannten Schiefern geleitet wird. Genug ist der Alaunschiefer und das schwarze Alaunerz gebrannt, wenn jener sich in zarte Blättchen spaltet und sich zwischen den Fingern zerreiben läßt, und wenn dieses roth geworden ist. Auch kann man es daraus erkennen, wenn etwas davon ins Wasser geworfen, selbigem so gleich einen merklichen Alaungeschmack giebt. Indessen erfordern einige Alaunerze der Art auch noch nach dem Brennen das Auslegen an die Luft.

Das gebrannte Erz wird, zu einem bis anderthalb Schuh hoch, in vier Ellen tiefen und breiten, ausgemauerten oder ausgedielten Gruben mit dem in den Graben der Rösthaufen gesamm-

lich ähnlich ist. Man sammlet es auf der Ebene selbst, und in dem westlichen Theile der Solfatara, und füllt damit bleyerne Kessel, welche drittehalb Schuhe im Durchschnitt haben, und eben so tief sind, bis auf drey Viertel an. Diese Kessel sind unter einem großen, ohngefähr vierhundert Schritte von den Schwefelöfen entfernten Schuppen der Erde fast gleich eingegraben. In jeden Kessel gießt man Wasser, bis es drey oder vier Querfinger

gesammleten alaunhaltigen und auch mit herzugeleiteten süssen Wasser, unter mehrmal des Tages wiederholten Umrühren mit einer starken Stange, bedeckt erhalten. Das scharfe schwarze Wasser sodann durch eine unterwärts in der Grube, einen Schuh über dem Boden befindliche Oeffnung vermittelst eines ausgemauerten acht Zolle tiefen und weiten Kanals auf hölzerne Fässer gezapft, die im Siedehause stehen und daraus in die tiefe und weite bleyerne Siedepfanne gebracht, wo man die Lauge, jedoch so daß die Kessel immer voll erhalten werden, so lange einsiedet, bis ein wenig davon auf kaltem Zinne oder Steine Alaun absetzt. So eingedickt wird die Lauge durch hölzerne Rinnen, nach hinweggenommenem Feuer aus der, nachher vom Schlamme wohl zu reinigenden Pfanne in viereckichte hölzerne Kasten oder Kühltonnen geleitet, täglich einigemal umgerührt und von der sich setzenden Eisenocher, die in der Folge durch Auswaschen, Brennen, Schlemmen und Trocknen auf rothe Farbe oder rothe Kreide benutzt wird, (Rinmann Gesch. des Eisens II. 108.) gereinigt; sodann auf die Hälter, d. i. kleinere mit Steinen ausgelegte Kasten gezapft, worauf man sie entweder nach der oben S. oder nach der Th. I. S. 181. *t.*) angegebenen Art von vorschlagender Säure oder beygemischtem Eisenvitriol reiniget (wie denn der zu Garphütte nach Bergmanns Grundsätzen versottene Alaun so rein von Eisen als chinesischer und römischer ist); und endlich in der Pfanne zu Alaunmehl versotten und aus diesem endlich gedachtermassen der Alaun bereitet. Uebrigens wird nicht nur das gebrannte Alaunerz gleich nach dem Brennen mehr als einmal, sondern auch nachdem es aus den Gruben herausgenommen worden und ein bis anderthalb Jahre unter freyem Himmel gelegen hat noch ein bis zweymal auf Alaun benutzt. Man sehe **Bergmann** de confect. aluminis in dessen Opusc. Vol. I. p. 279—336. und **Gmelin** techn. Chem. §. 141—163.

ger hoch über dem Steine steht. Die Wärme des dasigen Erdbodens ist hinlänglich die Materie zu erhitzen, da durch sie Reaumürs Thermometer sieben und dreyßig und einen halben Grad über den Eispunct steigt; welches viel Holz erspart. Vermittelst dieser Digestion entbindet sich der salzartige Theil von der Erde, und man erhält ihn in großen Krystallen.

In diesem Zustande ist der Alaun noch mit vielen Unreinigkeiten angefüllt. Man bringt ihn daher in ein Gebäude, welches am Eingange der Solfatara steht, wo man ihn in einem großen trichterförmigen steinernen Gefäße mit heißem Wasser auflöset. Man kann die Reinigung des Alauns an diesem Orte um desto besser bewerkstelligen, weil die natürliche Wärme des Erdbodens daselbst die Stelle des Holzes vertritt, so daß es folglich weiter nichts, als nur die Mühe kostet. [n])

Zu dieser Art von natürlichem Alaun kann man auch denjenigen, den man durch das bloße Abrauchen aus gewissen mineralischen Wassern erhält, ingleichen selbst den römischen Alaun, [o]) rechnen, welcher aus einer Art von Bruchsteinen gezogen wird, ohnerachtet er eine zwölf- bis vierzehnstündige Calcination erfordert, und der Luft

 so

n) S. auch Th. I. S. 176 ff.

o) S. Th. I. S. 178 ff.

Woher die rothe Farbe dieses Alauns komme, ist nicht zuverlässig zu bestimmen; sollte man aber nicht vermuthen, daß einige dem Kupfer ähnliche Theile darinnen befindlich seyn möchten? Aus eigener Erfahrung kann ich versichern, daß man dem Alaune eine röthlichte Farbe beybringen kann, wenn man ihn mit etwas blauem Vitriol und Salmiak, oder auch gefaultem Urin vermischt. Ich werde von diesem Producte, das mir bey den Färbereyen ganz nützlich scheint, bey einer andern Gelegenheit reden. Pörner.

Daß diese rothe Farbe des römischen Alauns dennoch von Eisen herkömmt, ist aus Th. I. S. 165. d. 181. 5. zu ersehen.

so lange ausgesetzt werden muß, bis sie verwittert. Dieser Stein ist nicht kiesicht, sondern vielmehr eine Art von mergelichtem Steine, so daß sein Verwittern also mehr eine Art von Löschung oder Zerfallen, und folglich von dem Verwittern der Kiese wesentlich unterschieden ist. p) Es ist in Ansehung des Alauns zu merken, daß seine Erde, ohnerachtet sie wesentlich eine thonichte ist, dennoch einen gewissen Grad von Calcination, und sogar die beyhelfende Wirkung der alkalischen Salze zu erfordern scheint, um mit der Vitriolsäure leicht und reichlichen Alaun zu erzeugen.

Dieses sind also die Verfahrungsarten, wodurch man den Schwefel, die Vitriole und den Alaun aus den Mineralien erhält, die dergleichen enthalten. Alle diese Substanzen enthalten eine große Menge Vitriolsäure, welche die Chymisten daraus zu scheiden wissen, und sie sind folglich gleichsam die großen Vorrathskammern, in welchen die Natur diese Säure absetzt, die sich, wie man sieht, allezeit mit irgend einer Substanz vereinigt, und an einen Grundtheil gebunden findet.

Bearbeitung der Erze überhaupt.

Da die Erze Gemische von metallischen, mit Schwefel und Arsenik verbundenen und überdieß mit verschiedentlich gearteten erdichten und steinichten Materien vermischte Substanzen sind, so besteht die Absicht der mit diesen zusammengesetzten Körpern zu unternehmenden Arbeit darin-

p) Man sehe von diesem Steine, welcher da er sich nach dem Brennen mit Wasser nicht erhitzt, sonder nur Risse bekömmt, die sein Auslaugen befördern, nicht kalchartig ist und der, da er sich gegen Mineralalkali, Borar und schmelzbares Harnsalz vor dem Löthrohre wie gebrannter Alaun verhält, sattsam zeiget, daß er schon fertigen Alaun und viel Thonerde enthalte, die Anm. p. in Th. I. S. 178.

darinnen, daß man diese verschiedenen Materien von einander scheidet. Man gelangt hierzu durch viele Operationen, die sich auf die Eigenschaften gründen, welche wir an diesen Substanzen finden. Ich werde von diesen verschiedenen Operationen hier einen allgemeinen Begriff geben.

Anfänglich kömmt es darauf an, daß man den wirklichen mineralischen Körper von den Erden und Steinen absondert, welche bey dem Erze zufällig sind; und wenn diese fremden Körper in großen Massen und nicht in feinen Theilen mit dem Erze selbst innigst gemischt sind, so wird diese Absonderung oder Scheidung durch mechanische Mittel q) vollbracht. Man muß mit dieser Scheidung allezeit den Anfang machen, wenn diese Gang- oder Bergart nicht die Eigenschaft besitzt, ein Schmelzungsmittel für das Erz abzugeben. Wenn aber die unmetallischen Erden mit dem Erze genau vermischt sind, so muß man sie zerschlagen, und in kleine Theile verwandeln. Diese Arbeit wird vermittelst einer Maschine verrichtet, welche Stempel in Bewegung setzt, die man ein Pochwerk

q) Alle die mechanischen Arbeiten, welche man mit den Erzen in der Absicht vornimmt, um sie desto nutzbarer, verschmelzen zu können, werden zu dem Aufbereiten der Erze gerechnet. Die erste davon ist die Scheidung mit der Hand und durch den Scheidehammer oder Fäustel, die auch die Handscheidung der Erze oder das Erzscheiden genannt wird. Es besteht dieses nicht bloß in einem Zerstufen des derben oder reichhaltigen Erzes zu Stücken von der Größe welscher Nüsse, sondern auch zu dem Loshauen der tauben Bergart, die beym Schmelzen und Ausbringen des Metalles Mühe und Kosten ohne Noth vermehren würde. Sie wird mit einer Art am Hammer auf der Scheidebank über einer steinernen oder eisernen Platte verrichtet. S. Löhneiß Bericht vom Bergwerk S. 63. u. d. nächsten Holzschnitt. a. Um leichteres und schwereres Erzklein von einander zu scheiden dient auch das von Alters her übliche Siebwaschen oder Durchs Sieb setzen. S. Löhneiß a. a. O. 6.

nemt.[r]) Sind hernach die Theile des Erzes schwerer, als die Theile des Steins oder der Erde, so nimmt man diese letztern durch das **Waschen** oder **Verwaschen** des gepochten Erzes in Trögen oder Canälen, in die man Wasser laufen läßt, hinweg.[s]) Es ist in Ansehung des Verwa-

r) Das zu pochende Erz befindet sich in dem mit Eisenbleche beschlagenen und mit einer Unterlage von Roheisen versehenen und (am besten) geschlossenen Pochkasten, **Pochsatze** oder **Pochtroge**, und wird von den hölzernen, mit Eisenbleche beschlagenen Stempeln oder **Schießern** zermalmet. Diese Stempel fallen wechselsweise herunter, und werden wiederum an ihren Däumlingen vermittelst der an einer durch ein Wasserrad herumgedrehten Welle befindlichen Heber aufgehoben. Uebrigens geschieht das Pochen entweder trocken oder naß. Derbes oder in Steine eingesprengtes Erz wird trocken zu Stuffschlich; anderes Erz aber mit fließendem Wasser in dem Pochtroge naß zu nassem Schliche gepocht, welcher mit dem Wasser durch das, mit einem eisernen oder messingnen Gitter versehene Austrageloch des Pochtroges in die Schoßgerinne geführt wird. (S. Wallerius Elem. Metall. Sect. II. P. II. C. 3. §. 3.) Das Pochen nutzt übrigens zur Absonderung der tauben Bergart, zur bessern Verwaschung, zur Beförderung des Flusses beym Ausbringen, und zur Beförderung der Ausziehung des Metalles durch die Amalgamirung. Bey einigen Erzen ist das Pochen überflüssig, wie z. B. bey den in Sandgestalt vorkommenden; bey andern wie z. B. bey Silbererzen, die wenig oder nichts von Bley oder andern Metallen enthalten, und beym trocknen Pochen durch Verstieben, beym nassen durch Wegschwemmen viel verlieren würden, schädlich. Bey sehr schwefelreichen muß das Rösten, so wie bey solchen, die in harten Bergarten brechen, zur Ersparniß der Zeit und zur Schonung der Pochwerke, das Glüen und Ablöschen im Wasser vorausgehen.

s) Das Waschen wird entweder in Schlämmgraben oder auf Waschheerden, welche nach der größern oder geringern Schwere des Erzes, und nach der geringern oder größern Geschwindigkeit des herzufließenden Wassers einen mehr oder weniger größern Abhang haben, verrichtet; da denn das Wasser mit dem Steinschliche (After oder Schwenzel) abfließet, der Erzschlich (Schlich) hingegen auf den Heerden, und zwar in den sogenannten **Planenheerden**, auf dem

Verwaschens der Erze zu merken, daß es erstlich nicht anders von Statten gehen kann, als wenn der eigene Stoff des Erzes merklich schwerer, als die fremden Materien ist. Nun findet aber oft das Gegentheil Statt, weil nicht nur der Quarz, und vornehmlich der Spath, von Natur sehr schwere Steine sind, sondern weil auch die metallischen Materien um desto leichter sind, je größer die Menge des mit ihnen verbundenen Schwefels ist.

Wenn das Erz von dieser Beschaffenheit ist, so muß man nothwendiger Weise mit seiner Röstung anfangen, um ihm den größten Theil seines Schwefels zu benehmen.

Oft sind auch die im Erz befindlichen steinichten Materien so hart, daß ihre Zerreibung viel Mühe kosten würde. In diesem Falle fängt man damit an, daß man es ganz oder zertheilt röstet, worauf man es ganz glüend in kaltes Wasser wirft, welches die Steine sogleich zerspaltet, und sie dahin bringt, daß sie sich viel leichter zu Pulver machen lassen.

Auf diese Art ist das Rösten sehr oft die erste Operation, die man mit einem Erze vornehmen muß.*)

Wenn die Substanz des Erzes selbst sich gut schmelzen läßt, so kann man die jetzt erwähnten vorläufigen Operationen vermeiden, indem man gleich mit seiner Schmelzung den Anfang macht, ohne es geröstet zu haben, oder es zum wenigsten nur sehr leicht röstet. Denn zu dieser

 Schmel-

dem mit grobem Zwillich bedeckten Boden liegen bleibt. Die zu waschenden Erze müssen schwer und reichhaltig genug seyn, und nicht in einer allzu schweren oder zu harten Steinart brechen, weil sonst das Waschen entweder sich nicht der Mühe verlohnt, oder mit Verlust des Erzes verbunden ist. Uebrigens dient das Waschen zur bessern, geschwindern, wohlfeilern und reichern Ausschmelzung; es ersparet Zeit und Kohlen, und verhütet, daß nicht zu viele Schlacken entstehen, welche die gehörige Fällung des Metalles verhindern würden.

*) Von dem Rösten der Erze kömmt unten ein eigener Artikel vor.

Schmelzung muß es eine gewisse Menge Schwefel bey sich behalten, welcher mit andern zugesetzten Schmelzungsmitteln zur Zerstörung oder Verschlackung einer beträchtlichen Menge der steinichten Materie des mineralischen Körpers und zur Verwandlung des Uebrigen in einen spröden und brüchigen Körper dient, der nach Beschaffenheit der Natur des Erzes **Rohstein, Lech, Stein, Sporstein** oder **Bley- und Kupferstein** (Lapis sulphureo-metallicus, crama sulphuratum metallicum. *Pierre de plomb, de cuivre; Matte.* Matt. *Metallina. Pietra di piombo, di rame.*) heißt. Dieser Rohstein ist demnach ein Mittelding zwischen dem Erz und dem Metalle, und dieses letztere befindet sich darinnen in die Enge und in eine kleinere Masse unnützer Materien gebracht, als es im Erze bey sich hatte. Allein da dieser Rohstein allezeit schweflicht ist, so kann das darinnen enthaltene Metall seine Eigenschaften nicht haben. Man muß demnach selbigen vielmals rösten, um den Schwefel davon wegzujagen, ehe man es wieder schmelzet, wenn man anders das Metall in einem vollkommnern Zustande haben will. Diese Schmelzung, welche man mit einem ungerösteten oder leicht gerösteten Erze vornimmt, heißt die **Roharbeit** oder das **Rohschmelzen.** (fonte crue.) [u])

Man muß bey dem Verwaschen und bey dem Rösten noch bemerken, daß die Erze, in welchen sich der Arsenik, welcher weit schwerer als der Schwefel ist, und beynahe die metallische Schwere hat, in Menge befindet, gemeiniglich sehr schwer und folglich geschickt sind, sich verwa-schen

u) So ist auch bey den gediegenen Metallen, die keiner vor dem Waschen mürber zu brennenden Steinart eingemischt sind, ferner bey den verkalchten Metallen, bey den meisten Eisenerzen, die keinen Schwefel und Arsenik halten, bey den meisten Bleyerzen, und endlich bey den in Ansieden mit Bley ihr Metall leicht hergebenden reichen Gold- und Silbererzen, die Röstung überflüssig. Ein anderes ists, wenn letztere durch Anquicken zu Gute gemacht werden sollen.

schen zu lassen, welches ein Vortheil ist. Da aber auf der andern Seite der Arsenik im Stande ist viele Metalle ganz und gar zu verflüchtigen, zu verschlacken und zu zerstören, so leiden diese Erze bey dem Rösten und Schmelzen, wo der Arsenik viel Verlust und Abgang verursacht, Schaden. Es giebt sogar einige, die, weil sie außerdem noch andere flüchtige Halbmetalle, z. B. Spießglas und Zink enthalten, sich fast gar nicht bearbeiten lassen, und die man aus diesem Grunde wegwirft. Man nennt sie **räuberische Erze** (Mineras, rapaces, *Mines voraces.* rapacious ores. *Miniere voraci.*)

Nachdem man sich durch diese vorläufigen Operationen so viel als möglich der bey dem Metall fremden Materien entledigt hat, so reiniget man es vollends durch mehr oder weniger wiederholte Schmelzungen, bey denen man sich solcher **Zuschläge** [e]) bedient, die entweder den übri-

e) Die Zuschläge oder Vorschläge, deren man sich zur Beförderung der Schmelzungen bedient, heißen Flüsse. Sie sind von verschiedener Art. Einige geben den verkalchten Metallen das Brennbare, (**reducirende Vorschläge**) Hierher gehört das Kohlengestiebe und selbst das Schichten der Erze mit Kohlen. Andere schmelzen mit dem Metalle zusammen, und verkörpern sich mit ihm (**incorporirende Vorschläge**). Hierher gehört das Bley, die Rohsteine, das Spießglas, z. B. bey dem Gießen des Goldes durch Spießglas. Die dritte Art endlich scheidet das Metall des in die Enge gebrachten Erzes von dem Vererzungsmittel und der Metallmutter oder dem Gesteine; (**niederschlagende oder scheidende Flüsse**) und diese müssen dem Abzuscheidenden genau angemessen werden. Hierher gehören 1) die **Kalcherden**. Sie erleichtern den Fluß der Eisenerze (Wallerius Elem. Metallurg. Sect. II. P. II. C. V. § 3. exp. 9.) und der armen Kupfererze, (Brandt, Schwed. Abhandl. 1749.) und überhaupt aller Erze, die in Feldspath, Quarz und Thonarten eingemischt sind. (Wallerius a. a. O. §. 5. 6.) Sie verbinden sich auch gern mit dem Schwefel und Arsenik, und scheinen daher auch den annoch rückständigen Schwefel und Arsenik niederschlagen zu können, (Gellert Probierkunst S. 119.

übrigen Schwefel und Arsenik in sich zu nehmen oder die unmetallischen Erden und Steine vollends zu verglasen und zu verschlaken geschickt sind.

Da endlich die Erze oft mehrere verschiedene Metalle enthalten, so scheidet man sie zuletzt durch Arbeiten von einander, welche nach den Eigenschaften dieser Metalle eingerich-

S. 119 und 121.) sind aber doch alsdenn mehr schädliche als nützliche Zuschläge, wenn diese vererzenden Substanzen bey dem Rösten nicht gehörig weggejagt worden sind, weil sie selbige binden, und weil aus Kalch und Schwefel eine erdige Schwefelleber entsteht, die den erhaltenen Rohstein noch mehr verunreiniget. (Wallerius a. a. O. §. 4. no. 1. 2) 2) Der Flußspath erleichtert den Fluß der meisten Erze und der ihnen beygemischten Kalksteine, Thone, Specksteine, Asbeste und anderer unschmelzbarer Steine; Kiesel und Feldspath aber bringt er nur mit hinzugesetztem Kalche in Fluß. (Pott, Lithogeognos. Neuer Anhang, S. 8—10) 3) Der Quarz, welcher zwar seiner Schwerflüssigkeit wegen den Fluß nicht wohl befördern kann, (Scheffer schwed. Abh. 1760.) jedennoch aber mit Kalch und Schlacken gemengt, wo er noch etwas Schwefel antrifft, z. B. bey der Schmelzung eisenhaltiger Kupfererze deswegen zugesetzt wird, daß die Schlacken mehrere Hitze annehmen, und folglich auch dünner fließen. (Wallerius a. a. O. §. 8.) 4) Die Schiefer- und Hornfelssteine; sie fließen zähe und werden allzuleicht flüssigen Erzen zugesetzt, um sie ein wenig strenger zu machen, damit sich das Metallische desto besser aus selbigen niederschlagen könne. (Ebenderselbe a. a. O. §. 9.) 5.) Die Schlacken. Sie gleichen dem Glase, und befördern oft den Fluß des nämlichen Erzes, bey dessen Ausschmelzung man sie erhielt, wie z. B. die Kupferschlacken, Bleyschlacken, Eisenschlacken u. s. w. oder auch anderer Erze. 6) Der Kies. Er befördert wegen seines Schwefelgehalts bey seiner eigenen Leichtflüssigkeit auch den Fluß aller metallischen Schlacken; vorzüglich dient er bey den Rohschmelzen des Kupfers, und zerstört das dem Kupfer beygemischte Eisen in der folgenden Röstung und Schmelzung des Rohsteins; indem er auch in so ferne er dessen Erzeugung bewirket, Gold, Silber und Kupfer bürget und in Sicherheit bringt. Durch seinen Eisengehalt, welcher im Brennen sich verkalcht, befördert er den Fluß aller Steinarten außerordentlich.

gerichtet sind, und wovon wir jetzt, so wie wir die Erze eines jeden Metalles untersuchen werden, insbesondere reden wollen.[w])

Bearbeitung der gewachsenen Gold- und Silbererze durch das Waschen und durch das Quecksilber.

Man scheidet erstlich die Erden und den Sand durch das Verwaschen mit Wasser, welches den größten Theil dessen, was nicht Gold ist, als den leichtern wegnimmt, worauf man das zweyte Waschen durch das Quecksilber unternimmt, als welches, vermöge der Eigenschaft sich als eine metallische Materie mit dem Golde zu vereinigen, sich dieses Metalls bemächtiget, sich mit ihm verquicket, und es von allen erdichten Materien, mit denen es keine Vereinigung eingehen kann, scheidet.

Man drückt hernach das mit dem Golde vermischte Quecksilber durch Leder, in welchem das Gold noch mit einem Antheil Quecksilber, den es bey sich behalten hat, verbunden zurückbleibt. Man befreyet es aber sehr leicht davon, indem man es einem gehörigen Grade von Wärme aussetzt. Das Quecksilber zerstreuet sich, vermöge seiner Flüchtigkeit, durch die Wirkung dieser Wärme in Dünste, und das Gold bleibt seiner Feuerbeständigkeit wegen zurück.[x])

Die-

w) Schon durch das Waschen vornehmlich auf Stoßheerden können oft die Erze verschiedener Metalle z. B. Kupferkiese von Bleyerzen vortrefflich geschieden werden. Diese Stoßheerde sind nicht sehr schief und werden von vielem Wasser Tag und Nacht überströmt, weil man sie zunächst den Pochwerken anlegt, die durch das nehmliche Wasser in Bewegung gesetzt werden.

x) Die Verjagung des Quecksilbers muß aber theils der Gesundheit der Arbeiter wegen, theils um dieses Metall nicht muthwillig zu verlieren, in verschlossenen Gefäßen gemacht werden.

Dieses ist der Grund von allen Operationen, wodurch man das Gold aus den reichen Goldgruben, die die Spanier in Peru besitzen, erhält. Diese Operationen geschehen durch das Waschen und durch Zerreiben und Verquicken im Großen vermöge vieler Maschinen. Wir werden uns auf ihre umständliche Beschreibung nicht einlassen, weil sie mehr die Mechanik als Chymie betreffen. Diejenigen, welche sie kennen zu lernen verlangen, können das Werk nachschlagen, welches Alonzo Barba y) hiervon geschrieben hat.

Diese Erze von gediegenem Silber sind weit seltner, und finden sich nicht so häufig als die vom Golde. Wenn man aber dergleichen fände, welche hierzu reichhaltig genug wären, so würde man sie durch das Quecksilber auf eben die Art, wie die Erze von gediegenem Golde, bearbeiten müssen. z)

Zusä-

y) Alb. Alph. Barba El arte de los metales en que se ensena et verdadero beneficio de los de oro y platá par azogue etc. Madrit. 1640. 4. Bergbüchlein, von der Metallen und Mineralien Ursprung, a. d. Span. übersetzt. Hamburg 1676. 8. Frankf. 1726. 8. 1739. 8. Man sehe auch hierüber Schlüter a. a. O. C. 38. S. 211 ff. welcher auch auf der 53sten Kupfertafel eine Amalgamirmühle vorstellt. In kleinern Amalgamirmühlen kann die Münz- und Goldschmiedskrätze mit Quecksilber ausgemahlen werden.

z) Das in andern metallischen Erzen, z. B. in Kupfererzen, enthaltene Gold wird so wie das Silber, jedoch wenn es sehr reichlich da ist, nicht durch das Seigern, weil das Kupfer das Gold fester als das Silber hält, (S. Schlüter a. a. O. S. 489.) sondern durch das Treiben mit Bley aus dem vorhero zu gut gemachten Metalle ausgebracht. Das im Sande körnerweise eingestreuete Gold kann auf die oben angegebene Art durch das Waschen und Verquicken ausgeschieden werden. Hingegen das festverwachsene und in eisenschüssigem Sande befindliche Gold kann aus dem Sande anders nicht, als nach drey- bis viermaligem Glühen und Ablöschen desselben in sehr kaltem Wasser, durch das Schmelzen mit Zusatz von doppelt so viel gekörntem Bleye und eben so viel schwarzem

Fluß-

Zusätze.

Gediegenes Gold und Silber mit Quecksilber anzuquicken, wußte man längst; aber Gold und Silber aus ihren Erzen zu ziehen, wagte, ohnerachtet schon Dom Pedro Fernandez de Valesco mit wirklicher Holz- und Kohlenersparniß im Jahre 1576 auf einigen Mexicanischen, und 1571 auch Peruanischen Bergwerken, sich dieses Verfahrens bey armen Silbererzen bedient hatte, mit den Spaniern niemand, weil vor Scopoli jeder das Gold und Silber in Erzen für verkalcht hielt, bis endlich der Herr Ritter Ignaz von Born überzeugt, daß Gold und Silber auch noch in Erzen, ja selbst in Rohstein, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, als Metall vorhanden sey, und durch Versuche im Kleinen näher unterrichtet, und zu mancher Verbesserung des Spanischen Amalgamationsverfahrens geleitet, diese Arbeit auch im Grossen mit Vortheil und Ruhme durch die Herren von Ruprecht, Haidinger und Graf von Thun ausführte.

Nach seinen neuverbesserten Verfahren werden die vorher nach ihrem Gold- oder Silbergehalt genau probirten Scheideerze sowohl, als Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, in eigentlich darzu eingerichteten Stampf-

und

Flusse, unter einer Decke von Küchensalz, in einem guten hessischen Schmelztiegel bey starkem Feuer vor dem Gebläse, unter fleißigem Umrühren, bis die Schlacke dünne fließt, erhalten werden. Der auf dem Boden des Schmelztiegels befindliche Bleykönig enthält das in dem Sande enthalten gewesene Gold und Silber. Statt des Bleyes und schwarzen Flusses läßt sich auch Glötte und Kohlengestiebe gebrauchen. Man hat auf diese Art aus einem Centner verschiedener dergleichen Sandarten von 350 bis 844, ja 1000 Gran eines vollkommenen Metalles geschieden, davon der vierte, ja der dritte Theil Gold war. (S. Keir in den Anmerk. zu der englischen Uebersetzung dieses Werks Vol. III. Artikel Smelting, not. *n.* und Bergmann Anmerk. zu Scheffers chem. Vorles. S. 454.)

und Mühlwerken erstere trocken oder nur leicht genetzt; letztere aber der, den Arbeitern nachtheiligen Verstäubung wegen, naß gepocht, sodann (nach sattsamer Trocknung der nassen Schliche) vermahlen und durchgesiebt. Erze, worinnen die Gold- und Silbertheilchen nur mit Erden und Gestein umhüllt sind, bedürfen außer dieser, Oberfläche und Berührpunkte vermehrenden Theilung, keiner weitern Vorbereitung; aber in allen den Substanzen, wo diese edlen Metalle mit Schwefel oder unedlen Metallen umgeben sind, muß noch die Röstung vorgenommen werden, wodurch der Schwefel zum Theil verjagt, zum Theil zersetzt; jene metallischen Substanzen aber verkalcht werden. Bey diesen Röstungen ist der Zusatz von Koch-, vorzüglich Steinsalze, und zwar bey Erzen acht, bey Rohsteinen zehen, bey Schwarzkupfern zwölf Pfund aufs Hundert, ganz besonders nöthig und nützlich. Denn die hierbey aus dem Schwefel entwickelte Vitriolsäure zerlegt das Kochsalz, und treibt dessen Säure aus, die sich mit den alkalischen Erden der Erze sowohl, als mit den unedlen Metallen zu auflöslichen Salzen verbindet, ohne Gold und Silber selbst anzugreifen. Bey der Röstung minder schwefelreicher Substanzen, z. B. der Hüttenspeise, kann, da auf die Zersetzung des Kochsalzes durch fortgesetzte Rösthitze nicht völlig zu trauen seyn dürfte, Schwefelkies oder Rohstein, und um das Zusammenballen und unvollkommene Verkalchen der silberhaltigen Hüttenspeise, Schwarzkupfer, Bleyerze und Rohsteine, und aller Erze und Hüttenprodukte, die nebst Silber, Bley, Arsenik oder Spießglas enthalten, zu verhindern, vier bis zwölf Procent gebrannter Kalch mit Nutzen zugesetzt werden, so wie aus wismuthhaltigen, silberreichen Kobalderzen erst der Wismuth auszuseigern ist. Das mit Flammenfeuer in besondern Röstofen vorzunehmende Rösten erfordert fleißiges Umrühren und durch Erfahrung erlernte geschickte Regierung des Feuers, um weder bey zu schwachem Feuer der Ausbringung des Silbers hinderlich, noch bey zu starkem

Feuer

Feuer durch Abgang des Silbers nachtheilig zu werden. Dampfen, Stieben, strohmähnliche Bewegung, Schwefeldampf; dann bey sehr schwefelreichen Gemengen, blaue Flamme und weißer, dicker, erstickender Rauch, hierauf bey gemäßigtem Feuer Aufschwellen, Zusammenballen, schwefel- und salzsaurer Geruch, welcher letzterer zuletzt, wenn die Masse niedersinkt, und zuweilen in der herausgezogenen Probe einen phosphorescirenden Schein oder kleine den Luftfeuren ähnliche Funken beym Aufrühren versprühet, entsteht, sind die Erscheinungen, welche sich nach und nach bey diesem Rösten äußern. Die verrösteten Erze und Schliche sehen, je mehr sie vor der Röstung Schwefelkies führten, desto lichtrother; je mehr sie Erde halten, desto grauer, je mehr Kupfer- und Braunsteinkalch vorhanden, desto brauner, und je mehr bleyische Theile da sind, desto gelber oder gelbröthlichter aus. Die metallischen Gemenge erscheinen nach der Röstung und Abkühlung braun- oder dunkelgrauer, und die Rohsteine, die bleyischen ausgenommen, mehr oder weniger gesättigt roth. Das, was beym Umrühren in die Nebenkammern des Flammröstofens verstiebt, (**Fluggestiebe**,) und was sich von spießglasichten, arsenikalischen und bleyischzinkischen Ofenbrüchen ansetzt, wird viertel- oder halbjährig gesammlet, und wegen des Silbergehalts auch durch Verquickung zu Gute gemacht.

Haben die verrösteten Gemenge annoch gröbere Theile oder zusammengeballte Stücken in sich, so erfordern sie ein neues Vermahlen und Durchsieben in einem besonders hierzu eingerichteten Walzsiebwerke, das durch Wasser oder durch ein Triebrad in Bewegung gesetzt wird. Das Feingemahlene wird alsdann zum Südofen gebracht, um verquickt zu werden. Je mehr es Gold und Silber, Bley oder Spießglas enthält, desto reichlichern Quecksilberzusatz erfordert es. Denn die beyden ersten Metalle fordern, wenn sie reichlich da sind, um ganz ausgezogen zu werden,

viel, und Bley macht das Quecksilber matt, so wie das Spießglas schmierich; beydes aber veranlaßt unvollkommene Ausbringung und starken Quecksilberabgang. Ein bis zwey Theile Quecksilber nimmt man gemeiniglich, und so viel Wasser, als zureicht das Gemenge durchzuweichen und flüssig zu machen, ohne daß das Quecksilber sinkt, und ohne daß die zarten Erztheilchen oben aufschwimmen, ohne daß aber auch das Umrühren erschwert und an den Seitenwänden der Anquickkessel sich Rinden ansetzen; meistens mit dem Gemenge gleichviel. Zuerst wird das Röstgemenge, dann das Wasser und endlich das Quecksilber eingetragen. Die hölzernen Röhrchen, die um in das Quecksilber recht einzugreifen, unten mit einem Kreisschnitt versehen sind, werden durch ein schon vor dem Eintragen in Gang gebrachtes Mühlwerk in so schnelle Bewegung gesetzt, daß sie in einer Minute bis sechzehnmal hin und hergehen. Die Anquickkessel sind von Kupfer und, weil vermittelst einer mäßigen Wärme die Anquickung sehr erleichtert wird, in gemauerte Oefen versenkt, und mit Deckeln verwahrt, die aber um den Abgang das höchstens auf 90 bis 108 Grad nach Fahrenheit (50° – 60° Reaumur) erhitzten Wassers zu ersetzen, oft abgenommen werden müssen. Nach sechs Stunden Reiben wird eine Schöpfprobe genommen und der ausgehobene Antheil Schlich nach sorgfältiger Absondrung des beygemischten Quecksilbers und Wassers auf Silber untersucht und diese Probe aller zwey Stunden so lange wiederholt, bis man findet, das alles hinlänglich ausgezogen worden ist; welches binnen 8 bis 15 Stunden geschicht. Hierauf werden die Kessel nachdem eine Stunde vorher das Feuer ausgegangen und das Gemenge mit warmen Wasser verdünnt worden, ausgehoben und in einen großen Kessel ausgeleert, welcher sodann wohl bedeckt zur Waschmaschine gefahren wird. Hier werden die verquickten und mit Wasser vermischten Gemenge in einen Bottich gebracht und vermittelst eines neuen Umtreibens und Rührens in solcher Bewegung erhalten,

halten, daß sich der schwerere Quickbrey zu Boden setzen und von dem obenschwebenden erschöpften leichtern Erzmehle absandern kann. Diesem Setzen ist die kegelförmige Gestalt des Waschbottichs förderlich. In dem Boden des Bottichs ist eine senkrechte aus Glockenspeise gegossene Wendpipe angebracht, die mit einem Wendeschlüssel versehen ist. Sie wird geschlossen, mit zwölf bis funfzehn Pfund Quecksilber gefüllt und dadurch zugleich in ihrer Mündung überdeckt, damit sich kein Schlich einsetzen könne, den man, wenn er sich ja eingeschlichen hat, mit einer Räumadel sorgfältig wegbringen muß. Wenn alle zehn Kessel, deren jeder zwey Centner von dem anzuquickenden Schliche ausser dem Wasser und Quecksilber enthält, in den Bottich nach und nach ausgeleert worden sind, so wird das Quecksilber und der Quickbrey aus der mit ihrem Wendeschlüssel geöffneten Pipe durch einen hölzernen, mit einem ledernen Schlauche versehenen Trichter in ein untergesetztes, und um das Verspritzen des Quecksilbers und Quickbreyes zu verhüten, etwas Wasserenthaltendes hölzernes Faß jedoch nur so weit, daß die Wendpipe noch immer in ihrer Mündung mit Quickbrey im Bottiche bedeckt bleibt, herausgelassen, um bey der nächsten Arbeit vom Schliche nicht verstopft zu werden.

An der Seite des Bottichs sind Ablaßzapfen oder Seitenröhren angebracht, welche während dem Verwaschen des verquickten Gemenges durch eine Decklutte oder Gehäuse zugemacht, nach Ablauf des Quickbreyes, aber von oben nach unten zu, einer nach dem andern geöffnet werden, damit das erschöpfte trübe Gemenge in die anstoßenden Rinnen ablaufen und längst selbigen durch Löcher in die dazu vorgerichteten Schlammsümpfe abfließen kann. Jeder Schlammsumpf hält achtzig Centner. Wenn er gefüllt ist, werden seine Löcher im Rinnwerke zugestopft und dafür die andern Löcher in den Rinnen geöffnet, welche zum zweyten Sumpfe führen. Ist auch dieser gefüllt so verfährt man in Rücksicht des dritten und letzten Schlammsumpfes auf ähnliche Art. Aus diesen Schlammsümpfen

 wird

wird die feinere Trübe durch Zapfenlöcher in eine Querlutte (hölzerne Querröhre) abgelassen und dadurch in den letzten Schlammsumpf geleitet, welcher mit fünf bis sechs in die Queere gegen einander gestellten Abtheilungen versehen ist, an deren Flächen sich die Trübe oft brechen und langsam abstoßen muß, und so mit Absetzung aller zarten eingemischten Theilchen, so rein als möglich zur wilden Fluth komme. Sieht die in die Querlutte abfließende Trübe grün aus, so hält sie viel Kupfer und dieses kann in einem dazu bereiteten Sumpfe, wie aus den Cämentwassern, durch Eisen gefällt werden.

Nach Verwaschung von vierzig Kesseln, welche wenigstens drey Sümpfe erfordern, damit Tag für Tag einer ausgestochen, aus dem andern die Rückstände oder Bodensätze weggeschaft und der Dritte durch Zufluß der Trübe gefüllt werden kann, wird auch der gröbste Rückstand, der in dem mit Wasser gänzlich zu reinigenden Waschbottich geblieben ist, durch die in der Mitte von seinem Boden befindliche Wendpipe ausgeschlemmt und, um das etwa noch beygemischte Quecksilber und Quickbrey zu gegewinnen, in einer kleinen Waschbütte, oder auch durch Menschenhände, verwaschen. Alle Rückstände aber müssen noch auf Silber geprüft und, wenn sie noch dergleichen enthalten, nicht weggeworfen, sondern durch Waschen auf Stoßheerden von dem bloß Erdichten gereinigt, und entweder feiner vermahlen oder dem Röstgemenge zugesetzt, oder auch beym Rohschmelzen als haltige Zuschläge gebraucht und so noch zu Gute gemacht werden.

Aus dem obgedachten hölzernen Fasse wird das haltige Quecksilber mit kleinen kupfernen Kesseln, welche mit Handhaben versehen sind, geschöpft und, von dem obenschwimmenden Schlich durch einen nassen Schwamm gereinigt, auf den Preßkasten gebracht, auf dessen runder Oefnung ein eiserner Ring auflieget, an welchen ein leinener aus Drillich zusammengenäheter Sack befestigt ist. Durch diesen Sack, welcher mit Wasser angefeuchtet wird, geht

das Quecksilber theils von selbst, theils mit Händen gepreßt bis auf einen sehr geringen Silberrückhalt, rein heraus und hinterläßt die Quickkugel oder den Quickbrey, der um desto weisser ausfällt, je weniger Kupfer und Bley er enthält und um desto reiner von überflüssigem Quecksilber ist, jemehr er rauscht und knirscht, und den man, falls er noch Schlich enthalten sollte, durch hinzugegossenes Quecksilber verdünnt und von dem nun obenschwimmenden Schliche auf obgedachte Art reiniget. Das durchgepreßte Quecksilber wird zum neuen Anquicken geschöpft und verwendet. Die Quickkugeln aber, die immer gegen einen Theil des edlen Metalles sechs Theile Quecksilber halten, müssen, um das Quecksilber ohne Verlust wieder zu liefern, durchglüet werden. Dieses Durchglüen ist eine Art von Seigerung und wird in eisernen Glüetiegeln verrichtet davon der unterste in dem, unterm Glüeheerde befindlichen mit immer frischen Wasser gefüllten Rinnwerke bis zur Hälfte versenkt ist und ein Gestelle trägt, an dessen über ihn hervorragender Säule drey über einander horizontal-gelegte mit Leinwand bedeckte und mit den an der Luft erhärteten Quickbreykugeln zu beladende Durchschlagebleche angebracht worden, der obere Tiegel aber umgestürzt auf die genau passende Mündung des untern eingefalzt und verklebt wird. Wenn nun bey mäßiger Feurung das Klebewerk die Nacht über hinlänglich getrocknet und die etwa entstandenen Risse wieder frisch verkittet sind, so wird an der Vorderseite des Heerds eine, die Höhe der Decktiegel übersteigende und mit Luftzügen in der Gegend der Tiegel wohlversehene Mauer aufgeführt und der innre Raum des ins Gevierte geschlossenen Heerds bis über die Tiegel mit Kohlen gefüllt, Feuer gegeben und fünf bis sechs Stunden unterhalten, und so das sich entwickelnde Quecksilber in dem untern Kühltiegel gesammlet, die von ihm gereinigten Metalle aber, welche auf der zu Zunder verbrannten Leinwand liegen bleiben, nach erfolgter Abkühlung, abgetragener Vordermauer, hinweggeräumten Koh-

 len,

len, abgehobenen Decktiegeln, und herausgenommenen Gestelle, abgenommen.

Blos kupferhaltiges Silber kann sogleich nach dem Einschmelzen zu Stangen in die Münze geliefert werden; hält es aber zugleich Gold oder auch Bley, so wird es zuvor abgetrieben. Das ein Jahr lang gebrauchte und endlich mattgewordene Quecksilber wird in großen eisernen Retorten einmal überdestillirt und dessen Rückstand ebenfalls abgetrieben.

Außer der heißen Verquickung versuchte der Herr **von Born**, um den Aufwand der kupfernen Kessel, der Südofen, des Brennholzes und mancher Verrichtungen zu ersparen, und solche Gold- und Silberamalgame zu erhalten, welche des Feinbrennens und Abtreibens nicht bedürfen, auch die kalte, die in hölzernen Gefäßen besser und schneller als in kupfernen Kesseln, jedoch mit mehrerm Verluste des Quecksilbers erfolgte, den theils mechanische Ursache, z. B. die mehrern Leisten in den hölzernen Gefäßen, das schnelle Umtreiben und die unzureichende Verdünnung, theils chymische, nehmlich die Erzeugung eines röthlichgrauen, sich an die Seitenwände anlegenden Schaumes veranlasseten, der nach dem Trocknen destillirt, außer Silber und Quecksilber auch salzgesäuertes Eisen und Quecksilbersublimat gab, der, wenn er auch in kupfernen Gefäßen sich bilden wollte, dennoch sogleich durch das Kupfer selbst wieder zerstört wird und in hölzernen durch zugesetzten Kalch oder Eisen gehindert werden kann. Seit diesen ersten Versuchen sind, wie man hört, weit mehrere Verbesserungen bey dem kalten Amalgamationsverfahrens angebracht worden, die es in kurzem als das Vortheilhafteste empfehlen müssen.

Es werden auch die auf ihren Gold- und Silbergehalt genau geprüften Rückstände, wenn sie zu grob sind durch nachmaliges Mahlen und Rösten mit Kochsalze feiner und durch Verwäschen haltiger; die von Schmelz-

kupfer

kupfer und Rohsteine aber durch Verschmelzen gargemacht. Uebrigens ist der Vortheil, den diese selbst für Spanier neue Anstalt, von der, der ausführlichen Beschreibung und des Maschinenwerks wegen, des Herrn von Borns Schrift. Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze u. s. w. Wien 1786. 4. selbst nachzulesen und die Kupfertafeln nachzusehen sind, vor dem Ausschmelzen und Seigern so unverkennbar, daß sie die Aufmerksamkeit fast aller bergbauenden Nationen erregt hat. L.

Schmelzung der Silbererze.

Da das Silber sogar in seinen eigenen Erzen, allezeit mit einigen andern Metallen, von welchen man es scheiden will, vereiniget ist, so vermischt man das Silbererz, nachdem es gut geröstet worden ist, mit einer größern oder geringern Menge Bley, um es zu schmelzen.

Das Bley leistet bey der Schmelzung auf das Gold und Silber eben die Wirkung, welche das Quecksilber durch seine natürliche Flüssigkeit auf die gedachten Metalle macht; es vereiniget sich nämlich mit ihnen, und scheidet sie von den unmetallischen Materien, welche, weil sie leichter sind, allezeit auf die Oberfläche steigen. Allein dieses Metall hat vor dem Quecksilber einen sehr beträchtlichen Vortheil, welcher darinnen besteht, daß es bey seiner Verglasung die Verglasung aller metallischen Substanzen, die kein Gold und Silber sind, bewirkt; woraus denn folgt, daß, wenn man das Gold und das Silber durch das Quecksilber erhalten hat, selbige immer noch durch die Beymischung der andern mit ihnen verbundenen metallischen Materien verändert bleiben, da sie hingegen, wenn sie durch die Schmelzung und Verschlackung mit dem Bley ausgeschieden sind, sich in ihrem reinen Zustande befinden, und mit nichts anders, als etwa unter sich, vereiniget seyn können.

So wie das Bley, in welches man das Gold und Silber aus einem Erze gebracht hat, durch die Wirkung des Feuers sich selbst und mit sich zugleich die andern metallischen Materien verschlacket, so scheidet es sich von den edlen Metallen, und nimmt alle die andern mit sich auf die Oberfläche. Daselbst trifft es die unmetallischen Materien an, die es gleichfalls verglaset, und in eine vollkommene und flüssige, kurz in eine solche Schlacke verwandelt, wie sie seyn muß, wenn alles, was diese Schlacken von edlem Metalle enthalten, daraus völlig herausfliessen soll.

Wenn man sich auf diese Art durch die Verschlackung mit dem Bley der fremdartigen Materien entlediget hat, so reiniget man vollends den metallischen Satz, welcher noch Bley enthält, durch die gewöhnliche Operation des Abtreibens.

Die allgemeine Regel zur Schmelzung und Verschlackung (Ansieden) des Silbererzes mit dem Bleye ist diese, daß man eine um desto grössere Menge des gedachten Metalles dem Erze zusetzt, je mehrere Materien zu verschlacken, und je streng- und schwerflüssiger dieselben sind. Die Silbererze, oder die Erze, die man auf Silber bearbeitet, werden oft durch Eisenerden, kiesichte Materien oder Kobalde, welche allezeit eine ziemlich grosse Menge einer unmetallischen, sehr feinen und sehr strengflüssigen Erde enthalten, strengflüssig gemacht; in welchem Falle man die Menge des Bleyes beträchtlich zu vermehren genöthiget wird.

Die Menge Bley, die man gemeiniglich dem schmelzbaren Silbererze, worinnen nicht bereits Bley enthalten ist, zusetzt, beträgt acht Theile Bley gegen einen Theil Erz. Wenn man aber mit einem strengflüssigern Erze zu thun hat, so ist man gehalten zwölf und mehr Theile Bley, Bleyglas und Schmelzungsmittel zuzusetzen, dergleichen der weisse oder schwarze Fluß ist, denen jedoch der Borax und

das

das Kohlengestiebe vorzuziehen sind, weil die alkalischen Flüsse eine Schwefelleber machen.

Es ist zu merken, daß die Zusätze von den salinischen Flüssen wegen ihrer Kostbarkeit sich nur bey Arbeiten im Kleinen gebrauchen lassen; bey den Operationen im Grossen, wovon wir jetzt reden wollen, wendet man statt derselben Glasgalle, schmelzbare Schlacken und andere dergleichen Materien an, welche nichts kosten. [a])

Die größte Menge des Silbers, das eine Handelswaare ist, wird nicht aus den eigenen Erzen dieses Metalles, welche selten sind, sondern aus Bley- und sogar Kupfererzen, die mehr oder weniger reich an Silber sind, erhalten. Um von der Art, wie man diese Gattungen von Erzen behandelt, und durch die Arbeiten im Großen das Silber daraus zieht, einen Begriff zu machen, wollen wir jetzt hier kürzlich, nach **Schlüters** Unterricht, die Nutzung des Rammelsberger Erzes beysetzen, als welches, wie wir bereits gedacht haben, viele Arten verschiedener Metalle, besonders aber Bley und Silber bey sich führt.

Wenn dieses Erz durch ein dreymaliges sehr langes Rösten [b]) so viel als möglich von seinem Schwefel frey gemacht worden ist, so schmelzt man es auf dem **Unterharze** in einer besondern Art von Ofen, den man den **Schmelzofen über den Tiegel** (Fourneau à fondre sur case) [c]) nennt. Das Mauerwerk dieses Ofens besteht aus groben und dicken, aber strengflüssigen und durch Lehm mit ein-

a) Die zuweilen nöthige Herzuführung der Schlacken oder als Zuschlag gebräuchlichen Eisenerze aus entlegenen Orten macht so wie der in Cremnitz übliche Zuschlag von gebranntem Kalche, der auch zu den Schmelzhütten erst herbeygefahren werden muß, dennoch Aufwand, so daß man nicht sagen kann, Schlacke und andre dergleichen Schmelzzusätze kosteten nichts. Scopoli.

b) S. Schlüter a. a. O. C. 21. S. 154 ff.

c) S. Schlüter a. a. O. C. 8. S. 57 u. f. und die Kupfertafel no. XX.

ander verbundenen Schiefern.[d]) Er ist im Lichten viertehalbe Schuh lang, hinten an der Form zween Schuh und vorne an der Vorwand nur einen Schuh breit. Seine Höhe beträgt neun Schuh, acht Zoll. Er hat unter der Erde einen gemauerten Grund, in welchen Canäle (Abzuchten) zum Abfließen der Feuchtigkeit angebracht worden sind. Diese Canäle sind mit Steinen besetzt, welche man Decksteine (pierres de couvercle) nennt. Der darüber errichtete Tiegel (Case) ist äußerlich aus Mauersteinen, welche innwendig mit Schichten von Lehm, durchsiebtem Erze und Vitriolklein bekleidet sind, und innerlich aus einer Schicht von geschlagenem Kohlengestiebe, das man leichtes Gestübbe (brasque legere) nennt, gebauet. Die Vorwand dieses Ofens (chemise) ist nicht so dicke als die andern. Die Hintermauer (mur mitoyen) ist durchbohrt, um die Röhren von zween grossen hölzernen Blasbälgen durchzulassen.

Wenn der Ofen also zugerichtet ist, so thut man in den Schacht (creux ou creuset) Kohlen, die man anzündet, und unterhält, ehe man die zu schmelzende Materie einträgt, drey Stunden lang Feuer.[e]) Man trägt hernach

d) Die vortheilhafte Beschickung eines solchen Schmelzofens verlangt mancherley Vorsicht. Auch findet sich ein Unterschied in der Beschickung eines neuen und eines bereits in Arbeit gewesenen Ofens. Die Kürze der Zeit, in welcher er wieder zugerichtet werden muß, erfordert, daß die Rückstände der Schmelzung noch glühend herausgenommen, daß Rohstein und Bleykörner durch Verwaschen vom Gestiebe geschieden, daß genugsames leichtes Gestiebe zur Errichtung eines neuen Heerdes vorhanden sey, daß es genung getrocknet, befestigt und der Heerd hinlänglich abschüssig, auch der Ort, wo der Roh- oder Bleystein herausgehen soll und alles übrige am Ofen, auch die Zeit des Heizens, die Menge der aufzugebenden Kohlen u. s. w. nach Maasgabe des zu verschmelzenden Erzes eingerichtet werde. Scopoli.

e) Auf die glühendgemachten Kohlen wird kleingepochtes Kohlengestiebe ohne Lehm geschüttet, und so der Ofen zugemacht. S. Schlüter a. a. O. C. 40. §. 2. S. 222.

hernach diese Materie ein, die kein reines Erz, sondern eine Vermischung desselben mit vielen andern Substanzen ist, die alle einigen Vortheil gewähren können. Diese Vermischung ist für eine Schicht, f) (journée) oder für eine achtzehn Stunden dauernde Schmelzung, 1) zwölf Scherben oder Maas gut geröstetes Rammelsberger Erz. Der Scherben ist ein Maas, welcher im Lichten zwey Schuh fünf Zoll lang, einen Schuh sieben Zoll breit, und etwas über einen Schuh g) tief ist, und welches zwey und dreyßig Centner Cöllnisch Gewichte, den Centner zu hundert und drey und zwanzig Pfund gerechnet, beträgt. 2) Sechs Scherben Schlacken, welche von der Schmelzung des Erzes von dem Oberharze kommen. Sie sind strengflüssig, und die Arbeiter nennen sie **kalte Schlacken.** h) 3) Zween Scherben **Knobben**, welches unreine, noch bley- und silberhaltige Schlacken sind, die man vor diesem als abgenutzt weggeworfen hat, und von armen Wittwen und Kindern sammlen läßt. Man setzt noch überdies viele Materien zu, welche Bley und auch Silber enthalten, z. B. Teste (cendrées), die bey dem Feinbrennen gedient haben, oder Heerd, gelbe Krätze, oder Krätze von Bley, unreine Bleyglötte und Abstrich, oder die Stücken, die man aus dem Ofen von der vorigen Schmelzung erhalten hat, damit keine

f) Eine Rammelsberger Schicht aber beträgt zwanzig Scherben. (S. Schlüter a. a. O. S. 225.)

g) Anderthalb Zoll. Schlüter a. a. O.

h) Sie halten im Centner zwanzig Pfund Bley. Schlüter a. a. O. S. 226. Beym ersten Schmelzen, welches schon für sich langsam und schwer ist, werden die Schlacken von der ersten Schmelzung die sehr unrein, strengflüssig und silberleer sind, nicht, sondern die reinern und silberhaltigern Schlacken von der zweyten und dritten Schmelzung mit dem Vortheil zugesetzt, daß auch deren Silbergehalt mit ausgebracht werden kann; dahingegen die Schlacke der ersten Schmelzung durch ihre Strengflüssigkeit die Arbeit verlängern und verursachen würden, daß sehr viel Silber in die Schlacken mit übergienge. Scopoli.

keine andern Ueberbleibsel, als die Stücken von der letztern Schicht gefunden werden.

Alle diese mit einander vermischten Materien werden wechselsweise mit Scherben Kohlen in den Ofen geschüttet, worauf man die Schmelzung vermittelst der Blasebälge anfängt, und so wie selbige vor sich geht, geht das Bley durch das leichte Gestübbe, und fällt in den Tiegel, in welchem es sich ohne zu verbrennen unter dem Kohlengestübe erhält.[i]) Die Schlacken hingegen, welche nicht so schwer und nicht so flüssig sind, bleiben auf dem Heerde, von dem man sie von Zeit zu Zeit mit eisernen Kellen hinwegnimmt, (auskellet) damit sie dem **Werke** (œuvre) das ist, dem silberhaltigen Bleye den Durchgang nicht benehmen. Man fährt auf diese Weise, so wie die Schmelzung geschieht, fort, neue Materien und Kohlen hinzuzusetzen, bis man die ganze **Schicht**, d. i. die ganze Menge des Erzes, das zu einer Schmelzung bestimmt ist, zugesetzt hat.

Bey dieser Arbeit, welche sehr weitläuftig ist, sind viel wichtige Umstände zu bemerken. Erstlich die Beymischung der Materien, aus welchen man noch etwas Bley und Silber, welches, wenn man sie nicht zu dieser Schmelzung nähme, verlohren gehen würde, erhalten kann: eine Beymischung, die nicht allein diesen Vortheil gewährt, sondern auch die Schmelzung des Rammelsberger Erzes gemäßigter macht, als welches, so gut es auch immer geröstet worden ist, noch genug Schwefel und Eisen, das aus den ihm beygemischten Kiesen kömmt, enthält, um zu heiß und zu schmelzbar, oder zu flüssig (heißgrätig) zu werden, so daß man ohne dieses nichts als einen wirklichen Rohstein erhalten würde. Man ist sogar ohnerachtet dieser Zusätze gehalten, die Schmelzung nicht zu heftig zu betreiben, um ihnen Zeit zu lassen, daß sie sich

i) Aus diesem Grunde wird diese Art zu schmelzen von Schlütern a. a. O. S. 22. das Schmelzen auf dem leichten Gestübbe genannt.

sich mit dem Erze gut vermischen können, welches außerdem zuerst fließen und ganz allein herauslaufen würde. Zweytens, die Schmelzung des Erzes zwischen den Kohlen, welche in den meisten Schmelzhütten und fast bey allen Erzen gebräuchlich ist, ist eine vortreffliche Art, deren vornehmster Vortheil die Ersparniß der Brennmaterialien ist. Die Wirkung der glüenden Kohlen, welche das Erz unmittelbar trifft, giebt zu gleicher Zeit, da sie selbiges geschwinder schmelzt, dem Metalle auch das Brennbare, das es, um zu seiner Vollkommenheit zu gelangen, nöthig hat.

Wir haben bey Gelegenheit der Vitriole, die man aus dem Rammelsberger Erze nach seiner ersten Röstung erhält, gemeldet, daß man aus selbigem auch einen weissen **Vitriol**, den man zu Goslar bereitet, und welcher Zink zum Grunde hat, überkömmt. Dieses beweist, daß dieses Erz eine gewisse Menge von gedachtem Halbmetalle enthalte. Da die Schmelzung dieses Erzes in einem Lande geschieht, wo man es sehr wohl versteht, alles, was ein Erz nur geben kann, zu nutzen: so sammlet man auch bey dieser Schmelzung den Zink und die Cadmie, (**Ofengallmey, gallmeyischen Ofenbruch**,) und zwar auf folgende Weise.

Wenn der Ofen zur Schmelzung erzähltermaßen eingerichtet worden ist, so muß man ihn, ehe man die Schmelzung anfängt, von vorne vermachen.

Man setzt erstlich einen Sandstein, den man drey Zoll hoch aufrichtet; dieser Stein ist so lang, als der Ofen breit ist, und seine Höhe ist mit der Forme (trou de la tuyere) [illegible] gerecht. Man vermacht die beyden Seiten des Ofens inwendig und auswendig mit Lehm. Auf diesen Stein bringt man die **Schicht** (assiette) von Zink auf folgende Weise. Man nimmt einen platten Schieferstein oder eine Art Schiefer, welche so lang, als der Ofen breit

breit ist, und selbst eine Breite von acht Zoll besitzt. Man legt selbigen auf den erwähnten Sandstein dergestalt, daß er beträchtlich nach dem Vordertheile des Ofens zu hängt, und unterwärts den Sandstein genau berührt. Man befestiget ihn mit Lehm, und thut auch dergleichen Erde auf die Zinkschicht. Nachdem man auf die Schicht, welche den Zink aufnehmen soll, zwo kleine runde Kohlen gethan, so legt man den Stein, welcher **Zinkstein** genennt wird, darüber. Er ist ohngefähr anderthalb Schuhe lang, und verschließt einen Theil der Vorwand des Ofens. Man macht ihn ebenfalls auf beyden Seiten mit Lehm fest, und thut eben dergleichen Erde darunter zwischen die beyden Kohlen, welche verhindert, daß dieser Stein die Zinkschicht nicht berührt. Den untersten Theil des Steins verstopft man nur leicht, damit der Schmelzer diesen Ort öffnen, und den Zink da herauslaufen lassen könne. Man macht auf diese Art den **Zinkstuhl**, um dieses Metall im Flusse aufzuhalten, welches sonst in dem Ofen nieder in das Geschmelzte[k]) fallen, und daselbst, anstatt sich während der Schmelzung auf dem Zinkstuhle, wo er vor dem Gebläse, und folglich vor der allzugroßen Hitze sicher ist, zu sammlen, verbrennen würde.

Wenn man die ganze Schicht in den Ofen getragen hat, so fährt man fort zu blasen, bis sich die Materie darinnen gesenkt hat. Wenn der Ofen etwa halb leer ist, so schöpfet man die Schlacken, damit die folgenden einige Zeit auf dem Heerde stehen können. Sobald die Schlacken

k) Man wird es mir hoffentlich für keinen Fehler anrechnen, daß ich hier lieber die wahren Ausdrücke der Schlüterischen Urschrift habe gebrauchen, als die vom Herrn [illegible] aus Hellots Uebersetzung (To. II. p. 245.) genommenen fehlerhaften Ausdrücke annehmen wollen; denn sonst würde ich haben setzen müssen: welches sonst in den heissesten Ort des Feuers, den die Arbeiter le fondant nennen, u. s. w. wovon aber Schlüter (a. a. O. S. 226.) nicht ein ähnliches Wort erwähnt hat.

cken daselbst in etwas verkaltet und fest geworden sind, so legt man ganz nahe bey dem Ofen ein Paar Schaufeln von Schlackenklein, das angefeuchtet worden ist, oder Sand; man schlägt sie mit der Schaufel dicht; und endlich macht man den Zinkstuhl auf, und stößt an den Zinkstein, damit der Zink herauslaufe. Sobald der reinste Zink herausgelaufen ist, so besprengt man ihn mit Wasser, und nimmt ihn weg; hierauf wird der ganze Zinkstein völlig losgemacht, (und damit er nicht herunterfalle, ein Stiel dagegen gelegt,) [l]) und fortgefahren gelinde daran zu klopfen, damit die kleinen Zinkkörner, welche in den Kohlen zerstreuet sind, auch herabfallen können. Wenn dieses vorbey ist, so nimmt man den gedachten Stein ganz und gar weg, und sondert den Zink, der noch an der Kohle hängt, mit einem Eisen (**Löseisen**) ab. Wenn dieser Zink gereiniget worden ist, so schmelzt man ihn wieder mit dem zuerst herausgelaufenen, und gießt ihn in runde Stücken. Die Ursache, warum man den Zink wegnimmt, ehe der Ofen ganz ledig geblasen, ist diese, weil er, wenn man ihn so lange, bis die Kohle auf dem Zinkstuhle verbrannt wäre, da lassen wollte, verbrennen, und man nur wenig von selbigem erhalten würde. Nachdem man auf diese Art den Zink hinweggenommen hat, so vollendet man die Schmelzung, indem man bis zu Ende bläset.

Der Zink scheidet sich demnach aus dem Rammelsberger Erze, und findet sich nicht mit dem **Werke** oder silberhaltigen Bley in dem Tiegel vermischt, weil er als ein flüchtiges Halbmetall die Wirkung des Feuerheerdes nicht aushalten kann, ohne sich in Dämpfe zu erheben, die an dem Orte, welcher am meisten heiß ist, das ist, an den Steinen, welche man für ihn mit Fleiß zubereitet hat, und welche, da sie weit dünner, als die andern Wände

l) Auch dieses ist von mir aus Schlüters Werke a. a. O. hinzugesetzt worden.

de des Ofens sind, von der äußern Luft beständig abgeküh-
let werden, sich verdichten.

Man erhält auch in diesem Ofen, und nach der Schmel-
zung des Rammelsberger Erzes den Ofengallmey. (cad-
mia fornacum.) Dieses Erz besteht aus Schwefel-
und Eisenkiesen, aus einem wirklich silberhaltigen Bleyer-
ze, und einer sehr harten und sehr derben Materie, wel-
che aus dem Dunkelgrauen ins Braune fälle. Allem An-
sehen nach, ist es eine Art von Calamint oder Gallmey,
von welchen man weiß, daß er ein Zinkerz ist. Man
sondert diese Materien weder um sie zu Rösten, noch um
sie zu schmelzen ab, folglich findet sich in allen Theilen des
gerösteten Erzes Zink, und man würde weit mehr davon
erhalten, als man wirklich erhält, wenn sich dieses Halb-
metall nicht so leicht entzündete. Was man davon rettet,
kömmt hinter der Vorwand, welche erwähntermaßen ei-
ne Art Schiefer ist, den die Arbeiter Stahlstein nennen,
in Fluß. Derjenige Antheil dieses Halbmetalles aber,
welcher in der Mitte des Ofens hinten bey der Brand-
mauer und auf beyden Seiten niederfällt, wird bey der
größten Hitze, die es daselbst leidet, verbrannt, und sein
Rauch oder seine Blumen, welche sich von allen Seiten
an die Wände des Ofens anlegen, kommen daselbst halb
in Fluß. Dieses macht die Materie so harte und so di-
cke, daß man sie nach der Schmelzung von vier oder höch-
stens sechs Schichten von dem Ofen wegnehmen muß.
Das, was sich zu oberst an die Steinwand angelegt hat,
ist das Beste und Reinste; das Uebrige ist durch die Bey-
mischung eines Antheils Bley, den es mit sich in die Höhe ge-
rissen, und der seiner Seits durch seine Schwere und Feuerbe-
ständigkeit das höhere Aufsteigen verhindert hat, verändert;
wie denn auch diese Art Ofengallmey zur Bereitung eines
geschmeidigen Messings nicht gebraucht werden kann. m)

Fast

m) Wenn einige sagen, daß aus dem Ofengallmey gutes Mes-
sing gemacht werden könne, andere aber solches läugnen:
so

Fast aller Zink und Ofengallmey, den man in Frankreich hat, ist aus dem Rammelsberger Erze, nach dem eben beschriebenen Verfahren erhalten worden, und er ist folglich keinesweges das Product eines reinen Zinkerzes oder des Gallmeyes, den man niemals in dieser Absicht mit Fleiß schmelzet. Bis zu den Zeiten des Herrn Marggrafs war, ohneracht der sichern Kenntniß von dem reichlichen Zinkgehalte dieses Steins und seiner Nutzung zur Bereitung des Meßings, das gehörige Verfahren den Zink unmittelbar daraus zu erhalten, unbekannt, weil dieser Stein mit Flüssen durch die Schmelzung so wie andere Erze bearbeitet, keinen Zink gab. Dieses rührt eines Theils von der strengflüssigen Eigenschaft der in dem Gallmey befindlichen Erde, die nur durch ein sehr heftiges Feuer in Fluß gebracht werden kann, und andern Theils von der Flüchtigkeit und Verbrennlichkeit des Zinks her, welcher, dieser Ursachen wegen, sich nicht so, wie die Metalle, unter den Schlacken auf dem Boden des Schmelztiegels als ein metallischer Satz sammlen kann.

Herr Marggraf hat diesen Unbequemlichkeiten dadurch abgeholfen, daß er den mit Kohlen vermischten Gallmey durch die Destillation in einer Retorte, an welche er eine Vorlage, darinnen Wasser vorgeschlagen ist, legt, und folglich in verschlossenen Gefäßen bearbeitet, wo sich der Zink

so ist bey beyden Meynungen nicht sogleich auf etwas widersprechendes zu denken. Schlüter (S. 235. u. f.) erinnert, daß derjenige Gallmey, welcher bey dem jetzigen Schmelzen erhalten wird, etwas grünlicht aussieht, und grüner oder frischer Gallmey genannt wird, zum Meßingmachen nichts taugt, weil er Bley enthält, indem man jetzo mehr Bleyzusätze als vor diesem gebraucht; hingegen merkt er auch an, daß der Gallmey, welcher sich in den alten Schlackenhallen befindet, und vor gar alten Zeiten mit den Schlacken weggeschüttet worden, und weißlicht sieht, zum Meßingmachen wohl gebraucht werden kann, indem man vor alten Zeiten nicht so viel Bleyzusätze gebraucht hätte; daher der Zink reiner und besser seyn können. Pörner.

Zink wirklich vermittelst einer sehr starken Hitze in metallischer Gestalt und ohne zu verbrennen sublimirt. Auf eben diese Art ist es ihm gelungen die **Zinkblumen**, den **Ofenbruch**, die **Tutia**, die auch eine Art von Ofenbruch ist, kurz alle Materien, die mit Brennbarem vereinigt Zink geben können, in Zink zu verwandeln. [n]) Man sieht aber wohl, daß dergleichen Operationen mehr zu Beweisen der chymischen Theorien dienen, als zum Gebrauch der Arbeiten im Großen angewendet werden können. [o]) Herr **Marggraf** hat bemerkt, daß der durch sein Verfahren erhaltene Zink weniger spröde als der ist, den man durch die Schmelzung der Erze erhält, welches entweder daher kommen kann, weil er reiner ist, oder weil er besser mit dem Brennbaren verbunden ist.

Nach

n) Die Abhandlung, worinnen Herr **Marggraf** seine Versuche von Hervorbringung des Zinks aus seinem Erze, dem Gallmeysteine, mittheilt, befindet sich in dem ersten Theil seiner chymischen Schriften S. 263. Die Versuche, die er angiebt, scheinen zwar nur im Kleinen Statt zu haben; allein er erinnert auch gar wohl, daß, wenn an manchen Orten die Schmelzarbeiten sowohl als die Structur der Oefen anders eingerichtet würden, vom Zink noch mehr erhalten werden könnte. Pörner.

o) Daß die Blende, der Gallmey und der weisse Vitriol Zink enthalten, war bereits 1735 dem schwedischen Chymisten, Herrn Bergrath **Brandt**, und die Art mit Kohlengestiebe den Zink durch die Destillirung daraus zu erhalten, dem schwedischen Bergrath von Swab bekannt. Letzterer richtete im Jahr 1738 in Tuna Kirchspiel ein Werk dieser Art auf, welches aber wieder eingegangen ist. S. **Bergmann** Anmerk. zu Scheffers chem. Vorles. S. 610 f. Das Erz war eine Art von Blende; sie wurde, weil sie Schwefel hielt, geröstet, und nach ihrer Pülverung mit Kohlengestiebe vermischt, sodann in eisernen oder steinernen Retorten der Zink aus selbiger destillirt. Herr **Keir**, der englische Uebersetzer, gedenkt in der Anmerkung zu dieser Stelle eines zu Bristol errichteten Werkes, wo man den Zink durch eine nach unterwärts gehende Destillirung gewinnt.

Nach dieser Ausschweifung, die wir jetzt von der Arbeit, wodurch man den Zink und den Ofenbruch im Grossen erhält, gemacht haben, uud anderswo wegen der nothwendigen Verbindung, in der sie mit der Schmelzung des Rammelsberger Erzes steht, nicht leicht würden haben vortragen können, wollen wir die andern Operationen bey diesem Erze zu betrachten fortfahren, und zu der fernern Bearbeitung unsers Rammelsberger Erzes im Großen, nämlich zu dem Treiben p) zurückkehren, vermittelst dessen man das Silber und Bley, die mit einander vermischt sind, und das sogenannte Werk ausmachen, von einander scheidet.

Diese Operation ist von dem Kupelliren oder Feinbrennen zur Probe im Kleinen vorzüglich darinnen unterschieden, daß in diesem letztern alle Bleyglötte von der Kapelle eingesogen wird, anstatt daß man in der ersten den größten Theil dieser Glötte hinwegnimmt.

Das Treiben des Rammelsberger Werks im Großen geschieht in einem Ofen, den man den Reverberirofen (Treibofen) q) nennt. Dieser Ofen ist so eingerichtet, daß die Flamme des Holzes, welches man an einem Ort, den man den Feuer= oder Windofen (chauffe) nennt, und durch ein Loch, welches das Schürloch zum Feuern (trou à feu) heißt, hineinbringt, vermittelst eines Luftzugs, da die Luft durch den Aschenheerd hinein, und durch eine zur Seite des Orts, wo das Werk ist, befindliche Oeffnung herausgeht, über selbiges hinweg zu streichen, und ihm mit beträchtlicher Holzersparniß den gehörigen Grad der Hitze zu geben genöthiget wird. In diesen

p) Von dem Treiben überhaupt handelt Schlüter a. a. O. Cap. 63. S. 322. u. f. und von dem Rammelsberger insonderheit Cap. 64. S. 328 ff. Andere Arten zu treiben werden in den folgenden Capiteln bis mit S. 361 beschrieben.

q) Siehe die Beschreibung dieses mit einem dabey angelegten Windofen versehenen Treibofens bey Schlütern a. a. O. Cap. 14. §. 5. S. 120. und die Abbildung davon No. 45.

Ofen bringt man eine große Kapelle, (Test,) die man den **Heerd** oder **Treibeheerd** (cendrée ou têt) nennt, und auf die gewöhnliche Art aus gut ausgelaugter Asche von Büchenholze verfertiget. In einigen Schmelzhütten setzt man verschiedene Materien darzu, als Sand, Spath oder gebrannten Gyps, Kalch, Thon. Wenn der Heerd gut bereitet und wohl getrocknet worden ist, so thut man das Werk alles auf einmal auf den kalten Test, welches für ein einziges Treiben vier und sechzig Centner beträgt. Man macht alsdann in dem Windofen mit Reißholze Feuer; betreibt aber die Schmelzung nicht zu stark, damit 1) der Test Zeit bekömmt zu trocknen; 2) weil das Werk vom Rammelsberger Erze durch die Beymischung vieler metallischen Materien, die davon geschieden werden müssen, verändert wird, indem sonst die Bleyglötte und das aus selbiger zu erhaltende Bley verderben würden. Diese Materien sind Kupfer, Eisen, Zink und Rohstein. Da diese fremden Substanzen hart und strengflüssig sind, so schmelzen sie nicht sogleich, wie das **Werk**; und sobald es in Fluß gekommen ist, so schwimmen sie in Gestalt einer Haut, die man wegnimmt, oben auf. Diese Unreinigkeiten heißen **Abzug**. (écume ou premier déchet.) Das noch Rückständige macht den zweyten Abgang, welcher alsdann zum Vorscheine kömmt, wenn das **Werk** einen größern Grad Hitze hat, jedoch ehe als die Bleyglötte sich zu erzeugen anfängt; es sind Arten von Schlacken, die man sorgfältig hinwegnimmt. Man nennt sie den **Abstrich**. (second déchet.)

Wenn die Operation bis hierher gekommen ist, so setzt man sie mit Hülfe des Gebläses fort, deren Blasen nicht auf das Holz, sondern selbst auf die Oberfläche des Metalles vermittelst eiserner Bleche gerichtet wird, die man mit Fleiß vor die Form (Ranne) setzt, und **Blätter, Klippen** oder **Schnepperlein** (papillons) nennt. Dieses Blasen dient demnach nicht sowohl zur Vermehrung der Hitze des Feuers, als vielmehr zur Erleichterung

der

der Verbrennung des Bleyes und zur Vertreibung der Bleyglötte gegen einen der Kapelle gegenüber angebrachten Einschnitt, den man die Glöttgasse (voie de la litharge) nennt, und durch welche alle die Glötte läuft, die nicht eingesogen werden kann, die dann außer dem Ofen gesteht. Die Materie, welche sich in der Mitte der größten Stücken befindet, und ohngefähr die Hälfte oder das Drittel beträgt, ist zerreiblich, und läßt sich wie Sand zu Pulver machen. Man füllt damit Fässer von fünf Centnern an, und nennt sie Kaufglötte, (litharge marchande,) weil man sie so, wie sie ist, verkauft. Die andre, welche ganz bleibt, heißt Frischglötte; (litharge fraiche;) man schmelzt sie wieder, um sie zu Bley wieder herzustellen. Das Schmelzen heißt das Frischschmelzen (fonte fraiche) oder das Frischen, (rafraichissement,) und das dadurch erhaltene Bley Frischbley; (plomb frais;) es ist gut, und wird verkauft, wenn das Werk von den erwähnten fremden Materien gut gereiniget worden ist. Was die mit Bleyglötte durchzogenen Heerde oder Treibheerde betrifft, so setzt man sie, wie wir oben gesagt haben, bey der Schmelzung des Erzes selbst zu.

Wenn ohngefähr zwey Drittel des Werks sich in Glötte verwandelt haben, so erzeugt sich keine mehr. Das darinnen befindliche Silber bedeckt sich mit einer Art von weißer Haut, welche die Treiber den Blick, (éclair,) so wie das Metall Blicksilber, (argent éclairé, argent affiné) nennen. Unterdessen ist das bey diesem Treiben erhaltene Silber noch nicht rein; es enthält noch Bley, oft auf die Mark noch ein Loth; man überliefert es den Arbeitern, welche es vollends auf die gewöhnliche Art gänzlich reinigen, und diese letztere Operation ist das Feinmachen oder Silberbrennen. Diejenigen, welche sie verrichten, heißen Fein- oder Silberbrenner. (Raffineurs.)

Ein Treiben von vier und sechzig Centnern Werk giebt acht bis zehn Mark Blicksilber, fünf und dreyßig bis vierzig

zig Centner Bleyglötte, nämlich zwölf bis achtzehn Centner Kaufglötte, und zwey und zwanzig bis drey und zwanzig Centner Frischglötte; ferner zwanzig bis zwey und zwanzig Centner Heerd, und fünf bis sieben Centner Abstrich. Es ist zu merken, daß bey allen diesen Operationen das Silber einen mehr oder weniger beträchtlichen Abgang leidet. Ein Theil von diesem Metalle geht in die Kapelle, oder bleibt in der Bleyglötte. Ich bin sogar sehr geneigt zu glauben, daß es einen Theil von Silber giebt, der sich bey dem Treiben verkalcht und verglaset, und aus dieser Ursache ist es sehr vortheilhaft, bey neuen Schmelzungen alle die Trümmern von diesem Treiben und Feinbrennen wieder mit zu gebrauchen. r)

Zusätze.

r) Herr Wallerius (Elem. Mineral. Sect. II. P. III. c. 5) theilt die Silbererze in Rücksicht ihrer Mischung und Ausschmelzung in vier Arten, in **reine**, **bleyglanzige**, **Kies**- und **Kupfererze**. Das gediegene Silber gewinnt man durch das Verquicken, oder so wie aus reinen Silbererzen, die, wenn sie nicht sehr viel Schwefel und Arsenik führen, nicht geröstet zu werden bedürfen, durch das Frischschmelzen, d. i. Zusammenschmelzen mit Bley, und durch das Treiben. Aus den bleyglanzigen Silbererzen wird das Silber entweder ohne vorgängige Röstung durch zugeschlagenes Eisen von dem Schwefel befreyet, und mit dem Bleye niedergeschlagen; oder wenn sie, so wie das Rammelsberger Erz, sehr kiesig sind, nach vorhergegangener Röstung mit Bley, oder vielmehr, damit bey einem langsamern Flusse das Silber sich desto besser in das Bley begebe, mit Glötte, bleyischen Schlacken u. s. w., die sich durch das Gestübbe zu Bley reduciren, versetzt, geschmolzen, mit dem Bleye vereiniget, (im Kleinen **angesotten**, im Großen **verbleyet**,) und endlich abgetrieben. Die kiesigen Silbererze müssen, wenn sie zu viel Kies halten, mit einem Zuschlage von Eisen, welches einen Theil Schwefel an sich zieht, wenn sie zu wenig Kies führen, mit mehrerm zugesetzten Kiese, und zur Erleichterung des Flusses mit Bleyschlacken zu einem **Bleystein** geschmolzen werden. Dieser Bleystein wird hierauf einem mehr oder weniger oft wiederholten Rösten und Schmelzen (**Anreichern**) unterworfen, und alsdann das verbleyete Silber durch Treiben geschie-

Zusätze.

Herr Scopoli erzählt in seinen Anmerkungen, wie man in Niederungarn die Silbererze ausschmelzte, ehe noch von Borns Amalgamationsanstalt eingeführt war. Es gehören hierzu viererley Schmelzungen. Die erste ist das Rohschmelzen, wodurch das Silber mit dem Rohstein vereinigt wird. Die zweyte Schmelzung ist das Anreichern, wodurch der Rohstein reiner und silberhaltiger wird. Die dritte das Verbleyen, da das im Rohstein befindliche Silber in das Bley gebracht wird und die vierte Arbeit ist die Scheidung des Silbers vom Bleye.

Im Rohschmelzen werden arme Silbererze mit Kieß geschmolzen, der (durch seine im Schmelzen sich verkalchenden Eisentheilchen sowohl als) durch seinen, mit der Kalcherde zu Leber werdenden Schwefel auch die strengflüssigsten Berge oder Gangarten auflöset, und durch Verbindung seines Schwefels mit Eisen und Kupfer den Rohstein liefert, welcher zur Aufnahme des Silbers geringhaltiger Erze so, wie das Bley zur Aufnahme des Silbers reicherer Erze dient; und auch zugleich das Silber der zugeschlagenen

geschieden. Das in den Kupfererzen enthaltene Silber gewinnt man theils durch die Ausbringung desselben aus dem ausgeschmolzenen Kupfer entweder durch die Verschlackung mit Bley, oder durch das Saigern; theils durch das Niederschlagen im Flusse. Es wird nämlich das gepochte und gewaschene Erz, zur bessern Scheidung von den erdigen Materien, zu Rohstein geschmelzt, hierauf, um das Silber zu verbleyen, und zur Verlassung des Kupfers geneigt zu machen, dem mit starkem Feuer geschmolzenen Rohsteine, nach hinweggenommener Schlacke und gemäßigter Hitze, etwas reiner Bleyglanz, Glötte, und gekörntes Bley zugesetzt, und nachdem alles dieses wohl zusammengeschmolzen, zur Niederschlagung des silberhaltigen Bleyes, und zur Scheidung desselben von dem Schwefel, der im Fluß stehenden Masse Eisenfeilspäne zugesetzt. Auch nach dieser Arbeit muß das Silber von dem Bley durch Treiben geschieden werden.

genen Schlacken und der Kiese selbst in sich nimmt. Je besser und schwefelreicher die Kiese sind, um desto silberreicher wird auch der Rohstein. Es ist also nöthig ehe man zum Verschmelzen im Großen schreitet, im Kleinen die Kiese und den Rohstein, den sie geben, zu prüfen. Mancher Orten schmelzt man erst die Kiese und nachher geht man zur Schmelzung des mit den Silbererzen vermischten Rohsteins, wodurch man die Anreicherungsarbeit zwar erspart, aber doch nie einen so haltigen Rohstein erhält, als wenn man Kiese gleich das erstemal mit dem Erze verschmelzt und hierauf mit ebendemselben etwas reichere Erze nochmals schmelzt.

Nie geben die Kiese bey ihrer Schmelzung im Grossen so viel Rohstein, als man mit gebranntem Borax im Kleinen aus ihnen erhält. Fast der dritte Theil davon wird verschlackt. Scopoli überzeugte sich davon durch folgende Erfahrung. Er schmelzte 2570 Pfund Kies 186. Pfund Silbererz und 3900 Pfund Schlacken ein und bekam aus diesem Gemenge 515 Pfund Rohstein und 5115 Pfund Schlacken. Nach den Proben im Kleinen hätte aber 563 Pfund Rohstein ausgebracht werden sollen, so daß also ein Abgang von 48 Pfund Statt hatte, welcher bey der Arbeit von einer Woche 192 Pfund beträgt. Da nun der Rohstein in der Roharbeit in Rücksicht des Silbers, die Stelle des Bleyes vertritt, und die Menge des Silbers, welches mit ihm zusammenschmelzt, stets der Menge des beym Probiren aus den Kiesen erhaltenen Rohsteines entspricht, so müssen die Schmelzarbeiter sich sonderlich hüten, durch allzu starkes Feuer, zum Nachtheil des Fürsten und der Gewerke, die Menge des Rohsteins zu vermindern.

Wer mit Nutzen das Rohschmelzen treiben will, muß also seine Kiese und Erze kennen und stets dahin trachten, so viel als möglich an Rohsteine auszubringen, und nur solche Schlacken zu erhalten, welche im Centner am Silber nicht über den sechsten Theil eines Scrupels enthalten.

ten. r) Zu strengflüssige Erze, nicht hinlänglich durchs Verwaschen von fremden Stoffen gereinigte Kiese und ein schlecht gebaueter Ofen machen das Rohschmelzen eben so beschwerlich als unvortheilhaft.

Der Stübbeherd, welcher auf dem Boden des Ofens in Niederungarn gestürzt wird, besteht aus dreyen Theilen Kohlenstaube (Kohllöschü) und einem Theile Lehm. Die Höhe der Form von dem Steine, der die dritte Stufe vor dem Ofen macht, gerechnet, ist vierzehn bis funfzehn Zoll und mit einem Fall von fünf bis sechs Graden angebracht. Die Erze, die man dort verschmelzt, halten im Centner von einem halben, bis drey Quentchen Silber, und machen mit Kießschlich, den Schlacken von der zweyten (Anreicherschlacken) und der dritten Schmelzung (Frischschlacken) und mit Kalchsteine, (der hier Fluß oder Flußstein genannt wird) oder auch mit einem strengflüssigen schwarzen Eisensteine das zur Verschmelzung bestimmte Gemenge, dessen Produkte Rohstein und Rohschlacken sind.

Die Arbeit dauert von Sonntags Mitternacht bis zum Sonnabende. Man schreitet sodann zur Probe des Rohsteins und röstet ihn hierauf so, daß man ihn über eine Schicht Holz, die über zerkleinten Kohlen liegt, schichtet und wiederum mit zerkleinten Kohlen bedeckt. Der Rohstein muß weder zu wenig, noch zu stark geröstet werden; sonst verschlackt er sich beym zweyten Schmelzen im ersten Falle leicht oder erschwert im zweyten Falle die Schmelzung, welches ebenfalls eine unvollkommene Absonderung des Silbers aus den Schlacken veranlaßt.

Die Sächsischen Rohöfen sind, wie Herr Scopoli anmerkt, viel größer und weiter. Ein inwendig runder Rohofen bringt auch mehr Rohstein aus, als ein viereckiger, muß aber, weil das Feuer im runden Raume weit

S 5 heftiger,

r) Die Rohschlacken werden weggestürzt, und was sie also an Silber noch halten, geht verlohren.

heftiger, als im viereckigen wirkt, aus sehr feuerfesten Materialien erbauet seyn, wenn sein Mauerwerk ausdauren soll. Ueberdieses löset und verliert sich in diesen Oefen die Nase[t]) der Form weit schneller, als in den viereckigen.

Die zweyte Schmelzung oder das Anreichern bringt beym Silbererzschmelzen mancherley Vortheile. Denn man verschmelzt 1) darinnen alle Silbererze, die zum Rohschmelzen zu reich, und zum Frischschmelzen zu geringhaltig sind; 2) gewinnt man einen Rohstein, welcher acht bis zehn Loth Silber im Centner hält, und sich folglich zum Verbleyen schickt. 3) ist dieser Rohstein weit reiner, und von allen solchen fremden Stoffen gesäubert, welche bey der dritten Schmelzung zu viel Bley- und Silberabgang veranlassen würden. Diese Schmelzung ist demnach an allen den Orten nicht nur nützlich, sondern auch nöthig, wo man eine beträchtliche Menge Erze findet, welche im Centner drey bis fünf Loth Silber halten.

Der Unterschied zwischen einem Roh- und einem Anreicherofen besteht 1) in der Form, deren Höhe sechzehn bis siebenzehn Zoll, der Fall aber sieben bis acht Grad beträgt 2) im Stübbeheerd, welcher weit schwerer ist. 3) Darinnen, daß er zween Augtiegel (formoli) hat und 4) mit fünf Feuren geheitzt wird. Das aufzutragende Gemenge besteht gemeiniglich aus gleichviel gerösteten Rohsteine und aus Silberschlich, dem man Kalch und Anreicher- und Frischschlacken zusetzt. In einer Woche werden zwölf bis dreyzehn Centner angereicherter Stein (angereichertes Lech) erhalten.

Die Schlacken von dieser Schmelzung enthalten im Centner ein halb Quentchen Silber, und das ist so gut als verloren, weil sie so viel Silber, als sie dem Rohsteine mit-

t) So nennt man die Rinde von Schlacken, welche sich um die Form, worinnen der Rüssel des Blasebalgs liegt, ansetzt.

mittheilen, auch wieder von ihm annehmen. Herr Scopoli dachte oft darauf, einem so beträchtlichen Verluste abzuhelfen, indem er nachforschte, wie viel Rohstein erfordert würde, um eine bestimmte Menge Silber aufzunehmen, er untersuchte demnach die Anreicherungsschmelzungen von fünf und zwanzig Wochen, welche zusammen $3784\frac{1}{2}$ Centner verrösteten Rohstein und 3803 Centner 7 Pfund Silbererz betragen. Aus diesen wurden 3450 Centner angereicherter Stein erhalten, welche 1568 Mark 15 Loth und 3 Quentchen Silber lieferten. Der Silberabgang machte 80 Mark 15 Loth und ein Quentchen. Es sollte demnach nach diesem Verhältnisse bey dem Anreicherschmelzen $124\frac{1}{2}$ Pfund Rohstein ein Loth Silber aufnehmen. Da man aber so viel Rohstein, der alles Silber in sich nehmen könnte, nicht hat, so würde obgedachter Verlust nicht zu vermeiden seyn. Man muß folglich um so viel als möglich ihn zu hindern, wenigstens beym Anreicherschmelzen für jedes Loth aufzunehmendes Silber 15 Pfund Rohstein rechnen. Ganz läßt sich, wie Herr Scopoli erinnert, auf diese Art freylich nicht allem Verluste vorbeugen; indessen sucht er hierdurch die Schmelzarbeiter zu ermuntern, durch wiederholte Versuche die Menge des Rohsteins ausfindig zu machen, welche ein Loth Silber bequem anziehen kann und sodenn die Menge der Materialien der Schicht oder des Vormaßes, dem gemäß, zum allgemeinen und besondern Nutzen, mit Abstellung des alten Verhältnisses, einzurichten.

In der dritten Schmelzung wird das Silber des Rohsteins ins Bley gebracht (gefrischt oder verbleyet) Sie ist unter allen Schmelzarbeiten die wichtigste. Ein einziger Fehler, der dabey vorgeht, kann sehr großen Schaden, ein erfahrner und fleissiger Arbeiter aber vielen Nutzen bringen. Das Silber wird auf eine doppelte Art aus dem Rohsteine geschieden, nehmlich entweder im Ofen selbst, oder aussen auf dem Stichheerde. Die erste Art wird wiederum in das arme und reiche Verbleyen

eingetheilt, je nachdem wenig oder viel Silber mit dem Bley vereinigt wird. Kann man nehmlich so viel Silber als man gern wollte, um es mit Nutzen vom Bleye zu scheiden, nicht ins Bley bringen, so ist dieses das arme **Verbleyen.** Beym **reichen** aber wird so viel Silber ins Bley gebracht, daß es die Abtreibekosten trägt, und daß der Centner Bley sechs bis sieben Mark Silber hält.

Man bedient sich bey dieser Arbeit nicht des Bleyes, sondern bloß der Glötte und des glötthaltigen Heerdes, (*getta*) weil das Bley theils im Schmelzofen bis 40 Procent verlieren, theils aber schneller durch den Ofen gehen würde, ohne alle das Silber in sich aufzunehmen, welches es bey seiner Wiederherstellung aus Heerd und Glötte wirklich aufnimmt.

Aus diesem Grunde scheidet man also in Niederungarn das Silber aus dem Rohstein im Ofen nicht, sondern nur auf dem Stichheerde mit Bley, nachdem dieses sich in dem Ofen vermöge der zugesetzten andern Silbererze sehr stark mit Silber bereichert hat. Was zusammen verschmolzen wird, besteht aus dem gerösteten Reichersteine, aus Frischlech (metallina della terza fusione) zuweilen auch aus Rohlech oder Rohstein, aus Erzen, die im Centner fünf bis zwanzig Loth Silber halten, aus den Anreicher- und Frischschlacken, aus Fluß- oder Kalchsteine und aus den Rückständen aller Schmelzungen.

Die Schmelzung wird in einem gewöhnlichen Schmelzofen jedoch mit dem Unterschiede veranstaltet, daß ein schwerer Stübbeheerd geschlagen und bloß beym Stechtiegel leichter Stübbeheerd angebracht wird; daß die Höhe der Form achtzehn Zoll und ihr Fall fünf bis sechs Grad beträgt, daß ferner der Ofen mit zween Augtiegeln versehen ist, davon jeder einen Schuh und zween Zoll weit ist, und davon der eine von sechs Feuern, der andre aber mit den nachflüssigen Schlacken des nehmlichen Ofens geheizt wird. Auch erfordert diese Schmelzung eine mäßig bedeckte d. i. weder zu leichte, noch zu dunkle Form, und

wo diese nicht vorhanden ist, so läßt sich die Sache leicht dadurch abmitteln, daß man bald die Nase an der Form wachsen läßt, bald selbige, nach Erfordern mit einer unmittelbar an die Form gehaltenen glüenden Kohle wiederum abkürzet.

Die Menge des Bleyes, welche in den Stechtiegeln schmelzt, ist nicht immer die nehmliche und beträgt in dem einen z. B. 390 in dem andern 340 Pfund. Sobald das Bley geschmolzen ist, sticht man das Auge des Ofens auf und läßt den geschmolzenen Stein auf das Bley herausfließen und sich mit diesem vermischen, hebt nach dem Erstarren die Frischschlacken und das Frischlech so, daß man die erste Scheibe davon wieder in den Ofen bringt, die letzte aber auf die Erde stürzt, damit das Bley, davon sie vor andern sehr viel in sich enthält, wenigstens zum Theil in den Tiegel abfließe. Man kellt sodann das Bley mit einer großen eisernen Kelle aus, wirft es in ein innwendig mit Kalch überstrichenes eisernes Gefäß und nimmt an drey verschiedenen Orten kleine Stückchen zum Probiren davon weg.

Da sich aber der Tiegel immer mehr erweitert und das Bley, nachdem es eine bestimmte Menge Siber aufgenommen hat, wenig oder nichts mehr davon annimmt, so fängt man, wenn nach zehen Stunden der erste Tiegel zu weit und unförmlich geworden ist, auf ähnliche Weise an mit dem zweyten Tiegel zu arbeiten.

Nachdem Herr Scopoli zu Schemnitz in seinen öffentlichen Vorlesungen dargethan hatte, daß das Silber aus reichern Silbererzen durch das bloße Ansieden auf dem Teste mit geschmolzenem Bleye geschieden werden könne, so versuchte man auch zu Cremnitz das Silber aus den reichhaltigen Erzen so zu scheiden, daß man es gepocht, zu der Zeit, wenn der Stein aus dem Ofen auf das Bley herausfloß, mit selbigem in dem Tiegel vermischte und diese neue Art das Silber aus obgedachten Erzen auszuziehen half der anfänglichen Hindernisse, die sie fand, ohngeach-

geachtet manchem zu höhern Stellen, der sie nicht erfunden sondern nur in Ausübung gebracht hatte.

Die bey dieser Schmelzung zu beobachtenden Regeln sind folgende. 1) Im Ofen stets genugsamen Stein zu erhalten, davon jedoch 2) nichts in die Schlacken gehen darf. 3) Wenn sich der Ofen irgendwo versetzt, ihn vermittelst des Rohsteins wiederum in Gang zu bringen. 4) Den Tiegel stets rund und wohl zugerichtet zu erhalten. 5) Den Stein von dieser Schmelzung, nach dem Verrösten, aufs neue und zwar so lange zu schmelzen, bis der Centner 36 bis 50 Pfund reines Kupfer hält 6) die Rückstände zu verwaschen und wiederum mit zu verschmelzen. 7) Auch das Gestübbe, des Metallgehalts wegen, zu verwaschen und 8) die Schlacken so silberarm als möglich zu erhalten.

Es giebt auch noch eine andere Art das Silber aus dem Rohsteine und aus reichen Erzen vermittelst des Heerdes zu scheiden, die man in Niederungarn das Reichfrischen nennt. Das zum Verschmelzen bestimmte Gemenge hält gemeiniglich im Centner 28 bis 30 Loth Silber und besteht z. B. aus 6200 Pfund Frischlech 9365. Pfund reichhaltigen Erzen 7392 Pfund Heerd 1562 Pfund Bley 2400 Pfund Fluß oder Kalchstein und man bekömmt hiervon 6129 Pfund ziemlich silberreiches Bley 2400 Pfund Stein und 287 Centner Schlacken.

Nach dieser Arbeit werden die Schlacken, die davon entstehen, mit ihrem Steine und andern Silbererzen, die im Centner sechs bis sieben Loth Silber halten zugleich verschmolzen. Gegen 4000 Pfund Schlacken und ebensoviel Silbererz werden 2000 Pfund Stein und 400 Pfund Kalch genommen. Der Entzweck dieser Arbeit besteht in der Ausziehung des Bleyes aus den Schlacken, und aus diesem Grunde muß die Nase der Form immer licht und das Gebläse stets im lebhaften Gange gehalten werden. Da indessen das aus den Schlacken ausgezogene Bley nicht alles Silber annehmen kann, welches sich

im

in dem Gemenge befindet, so werden, so oft die metallische Substanz aus dem Ofen abgestochen wird, ihm allezeit im Tiegel 150 Pfund Bley zugesetzt.

Von der vierten Operation wird in dem Artikel Saigern gehandelt. So weit Scopoli.

An andern Orten wird die Verschmelzung der Silbererze, nach ihrer Beschaffenheit und nach dem örtlichen Hüttenhaushalt wiederum auf andere Weise eingerichtet. So werden z. B. reiche Silbererze, als Rothgülden, Glaserz oder gediegenes Silber zu Andreasberg beym Treiben, wenn das Bley sich zu verglötten anfängt, auf den Ofen, so wie zu Joachimsthal in Böhmen das Glaserz zu sechs bis sieben Pfund auf einmal auf einen wohlabgeäthmeten und mit zwölf Pfund bis zum Treiben gebrachten Bleye, beschickten Test gesetzt und wenn nach abgezogenen Schlacken das Bley wieder zu treiben anfängt, vom Erze noch sechs bis neun Pfund aufgetragen und das mit dem Silber geschwängerte Bley, welches zurückbleibt abgetrieben, das erhaltene Silber aber feingebrannt. (S. Gmelins Anh. zur techn. Chem. §. 462.) Bleyische Silbererze behandelt man wie Jars (Mem. de Par. 1770. p. 514 sqq. Crells chem. Journ. III. 139 ff.) berichtet, in England und Niederbretagne grob zerstoßen in einem Cupolo- oder englischen Reverberirofen zu zwanzig Centnern die ersten sechs Stunden um sie bloß zu rösten unter fleissigem Umrühren bey schwachem Feuer, denn um sie zu schmelzen mit zugesetztem Kalche, der an der Luft zerfallen ist und den überflüssigen Schwefel einsaugt; und kleingeschmolzenen Steinkohlen, welche Brennbares hergeben funfzehn Stunden lang mit stärkerm Feuer, da denn nach Maasgabe des Grads der Hitze und der Bewegung der geschmolznen Masse schneller oder langsamer das silberhaltige Bley in den Tiegel des Ofens tropfenweise abfließt; nach den ersten neun Stunden aber der reichste Guß, der auch nachher abgetrieben wird; drey Stunden drauf

ein

ein silberärmerer und nach den letzten drey Stunden der geringhaltigste erlangt wird.

Mehr Arsenik, Eisen, Kupfer, und Kobald als Bley haltende arme Silbererze werden, wenn nicht in den nehmlichen Gegenden, wie z. B. im Unterharze ein Ueberfluß an bleyischen Silbererzen ist, hingegen aber Kiese genung vorhanden sind, am liebsten auf die Roharbeit genommen. Indessen ist man dennoch mancher Orten z. B. zu Joachimsthal in Böhmen wegen Mangel des Kieses genöthiget die Hüttenwirthschaft anders einzurichten, und wiewohl mit vielem Verluste an Silber und Bleye, zum Verbleyen solcher Erze seine Zuflucht zu nehmen. Man beschickt an gedachtem Orte die Erze ungeröstet mit bleyischen Zuschlägen z. B. metallischen Bleye, Glötte und Heerd, von welchen so viel genommen wird, daß das Werkbley vier- bis sechsmärkig, zuweilen auch reicher ausfällt. Man setzt auch noch von dem bey dem vorhergehenden Verbleyen gefallenen Rohsteine, welcher wohl und zwar fünfmal geröstet worden ist, so wie, damit der Schwefel der ungerösteten Erze so wenig als möglich am Bleye zerstöre, Eisen, das eben diesen Stein giebt, ingleichen die Schlacken dieser Arbeit und um den Fluß, der, da außer der Glötte und dem wenigen Steine kein Schmelzmittel mehr da ist, sonst sehr strenge seyn würde, zu befördern, wiewohl mit Verlust an Silber, Eisenschlacken hinzu. Man bekömmt bey dieser Arbeit außer dem Werkbleye, welches hiernächst abgetrieben wird, etwas wenigen Stein, der wieder zur Arbeit kömmt; hiernächst Speise (ein Gemisch von Eisen, Arsenik und andern halbmetallischen Substanzen nebst Silber und Bleye) die, wenn sie durch ferneres Verbleyen an Silber sehr arm gemacht worden, zuweilen in so ferne sie Kobald hält, auf blaue Farbe genutzt wird, und Schlacken, die im Centner zwey bis drey Quentchen, ja wohl noch mehr Silber halten, und aus denen man durch Verpochen und Verwaschen an Silber mehr nicht

wie-

wieder erlangen kann, als was die gröbern Körner von Werkbleye davon bey sich führen, die in den zähflüssigen Schlacken hängen geblieben waren.

In Freyberg aber z. B. wo die Hüttenwirthschaft eine vortheilhaftere Einrichtung gestattet, werden die im Centner ein, bis höchstens sechs Loth haltenden dürren Erze, deren Zusammensetzung Spath, Kieß, Blende, Quarz, Hornstein, Gilben, wie auch etwas Bleyglanz und Kupfer ausmacht, nach der nöthigen Aufbereitung, sowohl ihrer Unflüssigkeit als ihrer Bley verzehrenden Art wegen im hohen Ofen mit Kies beschickt und das in selbigen zerstreut befindliche Silber, Kupfer und Bley verschlackt im Rohstein zusammengebracht. Der Centner solcher Rohstein enthält ausser den Schwefel und beygemischten Halbmetallen vier bis fünf Loth Silber; ein bis drey Pfund Kupfer, vier bis sechs Pfund Bley und überaus viel Eisen. Ausserdem erhält man bey diesem Rohschmelzen die Rohschlacken, die man, weil sie zähe und strenge sind und im Centner höchstens nur ein Viertelquentchen Silber halten, weiter nicht gebraucht; das sich im Ofen ansetzende Rohgeschur, welches aus Blende, Rohstein und Schlacke besteht und im Centner ein bis zwey Loth Silber führt; den im Spuhr des Ofens, wie auch eine im Gewölbe und an den Seiten sich anlegenden ähnlichen Ofenbruch; die wegen ihres Silbergehalts wieder auf die Rohschichten eingetheilt werden. Mit dem ungerösteten Rohsteine kann man, um seinen Schwefelgehalt zu benutzen, noch einmal so viel dürres Erz durchsetzen. Indessen wird er meistens geröstet und erhält dadurch gegen fünf Pfund im Centner Zuwachs. Mit dem auf einen oder zweyen Feuern gerösteten Rohsteine, werden solche dürre Erze, die im Centner sechs bis zwölf Loth Silber führen, ihrer bleyraubenden Art wegen, zu einem reichhaltigern Rohsteine verschmolzen, den man **Anreicherstein** nennt, zu dessen Gewinnung man jedoch auch zuweilen ungerösteten Rohstein oder Kieß anwendet. Er hält ausser dem Eisen, Schwefel und Arsenik zehen bis

funfzehn Loth Silber, sechzehn Pfund Bley, und drey bis fünf Pfund Kupfer. Die bey dieser reichen Roharbeit erhaltenen Anreicherschlacken, welche im Centner ein Quentchen Silber bey sich führen, werden, wie gewöhnlich, bey der Roharbeit als Schmelzungsmittel, so, wie das Geschur und der Ofenbruch, wegen ihres drey- bis fünflöthigen Silbergehalts, wieder auf die Schicht geworfen.

Sowohl der Rohstein aber, als der Anreicherstein, werden in der Folge mit solchen Glanz- und Bleyerzen, welche im Centner dreyßig Pfund Bley; am Silber aber so wenig oder so viel, als sie wollen, halten, und mit den reichern dürren, spathigen, quarzichten und kiesichten Erzen, welche mehr als zehn und zwölf Loth Silber im Centner bey sich führen, nachdem sie sowohl, als die Erze, um sie von Schwefel, Arsenik und Zinke so viel, als möglich, zu reinigen, jedes, nach Nothdurft, geröstet worden, mit geringhaltigem Werkbleye, Glätte und Heerd verbleyet. Bey dieser Bleyarbeit erhält man, außer den Bleyschlacken, die frisch d. i. leichtflüssig sind, und im Centner ein halbes Quentchen Silber, und zwey bis vier Pfund Bley führen, auch daher bey der Roharbeit **vorgelaufen** oder mit aufgeschüttet werden, und den über dem Bleysteine im Ofen stehenden mußigen Schlacken; (**Geschur**;) ingleichen den aus Schlacke, Bleystein und Bleykörnern bestehenden, oft im Centner zwey bis vier Loth haltenden **Ofenbruche** u. dem sogenannten **Kleinen**, einem Gemenge von Stückchen Bleystein, Geschur und Ofenbruche, 1) **Werkbley**, davon das von ein bis drey Mark und drüber an Silber haltende abgetrieben; das geringhaltigere aber, wie gedacht, bey künftiger Bleyarbeit wieder zugeschlagen wird. 2) **Abzug**, d. i. ein mit Kupfer und andern halbmetallischen und strengflüssigen Stoffen vermischtes Bley, welches auf dem Werkbleye beym Erkalten schwimmet, nach und nach davon abgezogen und wieder in den Ofen gebracht wird. 3) **Speise**, ein aus Eisen, Arsenik und andern Halbmetallen bestehendes Gemenge, welches

den vierten Theil des Silbergehaltes vom Bleysteine und den achten Theil des Silbergehaltes von dem Werkbleye enthält, und bey der Roharbeit wieder mit auf die Schichten eingetheilt wird. 4) Bleystein. Er besteht aus geschwefeltem Eisen, Kupfer, Silber und Arsenik, der bey dem Verrösten nicht völlig hatte verjagt werden können. Man schmelzt ihn nebst dem Geschur, Ofenbruche und verwaschenem Kleinen von der Bleyarbeit mit Heerd und Glötte, noch verschiedenemal, um ihn immer silberärmer zu machen. Dieses Schmelzen nennt man Verändern. Unveränderter Bleystein von reichen Schichten kann bis anderthalb Mark an Silber reich seyn. Einmal veränderter hält immer nur sechzehn bis zwölf Loth; zweymal veränderter zwölf bis acht Loth; dreymal veränderter sechs bis ein Loth, außer einer beträchtlichen Menge Bley und Kupfer. Man röstet ihn sodann mit sechs bis acht Feuer, wobey er im Centner zwölf Pfund Zuwachs bekömmt, und schmelzt ihn mit vorgeschlagener Glötte, um das meiste Silber und Bley herauszubringen, welches Schmelzen das Durchstechen des Bleysteins genannt wird. Es giebt kupfriges Werkbley; das zwölf bis sechzehn Loth Silber im Centner führt, und bey der Bleyarbeit wieder vorgeschlagen und, mit Absetzung des Kupfers an den Bleystein, angereichert wird; ferner Speise; dann Kupferstein, davon der Centner sechs bis acht Loth Silber, dreyßig bis vierzig Pfund Kupfer, zehen bis zwanzig Pfund Bley, und hiernächst Schwefel, Eisen und etwas halbmetallisches hält, und den man bey zwölf bis zwanzig Kohlen- und Holzfeuern mit zwölf bis sechzehn Pfund Zuwachs verröstet; sodann Bleysteinschlacken, die im Centner von Silber ein halbes Quentchen und an Bley drittehalb bis fünf Pfund geben, und bey der Anreicherarbeit mit vorgelaufen werden; und endlich das aus Ofenbruch, Geschur und Kleinem bestehende Gekräße, das seines Silber-, Bley- und Kupfergehalts wegen, so, wie das Gekräße von der Bleyarbeit bey der Verän-

 derung

derung des Bleysteins mit aufgelaufen und durchgesetzt werden. L.

Schmelzung der Kupfererze.

Die Schmelzung der Kupfererze im Großen, ingleichen die von vielen andern Silber- und Bleyerzen, das Rammelsberger ausgenommen, geschieht in Oefen, welche von dem bereits erwähnten wesentlich nur darinnen unterschieden sind, daß sie, anstatt daß man die Schlacken und das Metall in dem Ofen selbst schöpft, vielmehr so eingerichtet sind, daß die Materie, so wie sie geschmolzen ist, aus dem Ofen heraus und in die **Vorderheerde** oder **Vortiegel** (bassins de reception) geht, in welchen man die Schlacken von dem Metalle scheidet. Diese Oefen heißen überhaupt **Stichöfen** (**Schmelzöfen auf dem Stich**) (fourneaux à percer).

Anstatt eines leichten Gestübbes, unter welchem sich das Metall verbirgt, ist der untre Theil dieser Oefen mit einem Heerde von schwerem Gestübbe versehen, welcher eine Vermischung von Kohlengestiebe und Lehm ist. An der Vorwand dieser Oefen und zu unterst ist ein Loch, wodurch die geschmolzene Materie läuft. Sie heißt das **Auge** (oeil). Eine Rinne, die die **Abzucht** (trace) genannt wird, führt das Geschmolzene in einen oder mehrere Vorderheerde, welche von Erde, Schlacken, Sand u. s. f. gemacht sind, und in welchen die Scheidung des Metalles von den Schlacken erfolgt, indem man das Auslaufen desselben in einen andern Heerd an der Seite (Stichheerd) veranstaltet. Diese Oefen heißen auch **Krummöfen** (fourneaux courbes). Sie erhalten verschiedene von einigen Unterschieden herrührende Namen. Man nennt z. B. diejenigen, welche zwey Augen und zwey Abzüchte, durch welche das Geschmolzene abwechselnd in die Vorderheerde läuft, **Brillöfen**. Ihre größere oder geringere Höhe ist auch die Ursache, daß man sie mit dem

Namen der Halbhohenöfen (fourneaux moyeus) oder der hohen Oefen (hauts fourneaux) belegt.[tt])

Die hohen Oefen sind eine neuere Erfindung. Der Gebrauch davon ist im J. 1727 im Mansfeldischen eingeführt worden, und hat sich beynahe in alle Länder, wo man die Erze bearbeitet, als in Sachsen, Böhmen, Ungarn [u]) u. s. w. verbreitet. Ihr vornehmster Nutzen besteht darinnen, daß sie die Arbeit einfacher und geringer machen, indem das Erz vermittelst der großen Höhe des Ofens sich lange Zeit darinnen aufhält, ehe es in den Heerd fällt und schmelzt; es steht folglich nach und nach verschiedene Grade von Wärme aus, und erhält, ehe es in Fluß kömmt, ein Rösten, welches nichts kostet. So dienen auch die hohen Oefen hauptsächlich zum Rohschmelzen. Man schmelzt in selbigen vornehmlich die Kupferschiefer. Diese Oefen sind über achtzehn Fuß hoch. Doch entstehet eine Unbequemlichkeit, wenn man sie allzuhoch machet, welche darinnen besteht, daß, ohne die Mühe zu rechnen, die man bey ihrer Beschickung und bey dem Aufschütten des Erzes und der mit dem Erze vermischten Kohlen hat, woferne sie allzuhoch sind, die Kohlen beynahe ganz verzehrt sind, wenn sie in den Feuerheerd fallen, und folglich keine hinlängliche Hitze geben können.

Alle die erwähnten Oefen gehen vermittelst großer Blasebälge, die durch ein von einem Wasserstrom in Bewegung gesetztes Rad getrieben werden.

Die einzige Gattung von Oefen zur Schmelzung der Erze, wo man die Blasebälge entbehren kann, ist der sogenannte **Reverberir**- oder der Deutschen ihr **Windo**-

 fen,

tt) Von diesen verschiedenen Schmelzöfen sind die Beschreibungen bey Schlütern a. a. O. von Cap. 7 bis mit 12. S. 53—110. ingleichen die Abbildungen auf den Kupfertafeln Nr. 21 bis 41. zu finden. Man sehe auch Cancrinus Abh. von Kupfererze §. 24.

u) In Niederungarn, wie Scopoli anmerkt, noch nicht.

fen, der auch unter dem Namen des Cupolo = oder englischen Ofens v) bekannt ist, weil man seine Erfindung einem in der Chymie sehr geübten englischen Arzte, Namens Wright, zuschreibt, und weil der Gebrauch von selbigem gegen das Ende des letztern Jahrhunderts zuerst in England, wo man sich desselben, so wie in vielen andern Ländern, z. B. zu Kongsberg in Norwegen, sehr bedient, eingeführet worden ist.

Die Länge dieser Art von Oefen ist achtzehn Schuh, das Mauerwerk mit eingerechnet; ihre Weite zwölf Schuh, und ihre Höhe neun und einen halben Schuh. Der inwendige Heerd ist über dem Fußboden der Schmelzhütte (Hüttensohle) drey Fuß hoch erhaben. Auf einer von den Seiten ist der Ort, wo das Feuer angebracht wird (das Schürloch); er hat einen in der Erde gemachten Aschenfall; auf der andern Seite macht man einen Heerd, welchen man nöthigen Falles mit Feuer bedeckt erhält. An dem Vordertheile dieses Ofens befindet sich eine Feueresse (Flammenzug oder Rauchfang) welche die Flamme aufnimmt, nachdem sie über das Erz, das man auf dem inwendigen Heerde ausgebreitet, weggestrichen ist. Dieser Heerd, welcher sich in dem Innern des Ofens befindet, ist von einem Lehme gemacht, welcher dem Feuer widersteht. Der Vortheil, den dieser Ofen gewährt, besteht darinnen, daß man, da er keine Blasebälge hat, keines Wasserfalls bedarf, um selbige zu treiben, so daß man ihn also an dem Orte errichten kann, wo das Erz bricht. Dieser Ofen hat vorwärts ein Loch, (Mundloch) um die

v) Von den Windöfen, worinne Kupfererze geschmolzen werden, siehe die Beschreibung bey Schlütern a. a. O. Cap. 13. S. 110 u. ff. und die Abbildungen No. XLII - XLIII. wo zuerst von dem Cupoloofen gehandelt wird, den auch Justi (chem. Schr. B. III. S. 365—395.) sehr empfohlen hat. Man sehe auch Cancrinus a. a. O. und Beschreib. eines Cupoloofen u. s. Gebrauchs ꝛc. Frankf. am Mayn 1785. 8.

die Schlacken herausnehmen zu können, und seitwärts, wie wir gesagt haben, einen aus Sande gemachten Heerd oder Tiegel, (bassin) in welchen man bey der Schmelzung der Kupfererze länglichte Abzüchte macht, die zur Aufnahme des **Rohsteins** und des **Schwarzkupfers** dienen, wenn man sie herauslaufen läßt.

Das Kupfer ist gemeiniglich nicht nur durch Schwefel und Arsenik, sondern auch durch Halbmetalle und kiesichte Materien vererzt und oft mit vielen andern Metallen vermischt. Da dieses Metall mit dem Schwefel und mit dem Arsenik viel Verwandschaft hat, so ist es beynahe unmöglich ihm durch das Rösten alles, was es davon enthält, zu benehmen.[w]) Man erhält auch bey dem Schmelzen im Großen anfänglich nur den so genannten **Kupferstein**, oder **Kupferrohstein**, welcher außer den erdichten und steinichten Materien noch alle Bestandtheile des Erzes enthält, vornehmlich wenn man das rohe Erz schmelzt. Man ist hernach gehalten diesen Rohstein aufs neue zu rösten, und hernach wieder zu schmelzen. Das Product dieser zweyten Schmelzung fängt an, dem Kupfer mehr zu gleichen; es ist noch beynahe mit allen Mineralien, vornehmlich

w) Kupfererze, welche sehr reich an Silber sind und die immer auch um so mehr Arsenik und Spießglas bey sich führen, werden gar nicht; solche aber die nebst Arsenik einen Ueberfluß an Schwefel, das heißt im Centner mehr als sechzehn bis achtzehn Pfund halten, pflegen verröstet zu werden. indessen muß da ein Erz vor den andern strengflüssiger ist, und die Art der Schmelzung nicht überall die nämliche seyn kann, durch jedes Orts Erfahrung bestimmt werden, wie weit der Schwefel zu verjagen sey oder nicht. Scopoli. Da die Kupfererze im Gehalte bey weitem nicht so reich an Kupfer, als die Bleyerze am Bleye sind, und oft im Centner nur von zwey bis zu acht oder zehen Pfund halten, so würde, wenn man sie so, wie die Bleyerze, verrösten wollte, zu viel Kupfer in die Schlacken gehen und bey manchen vielleicht gar keins ausgebracht werden; wie z. B. aus den mannsfeldischen Schiefern, die etwa zwey bis drey Pfund halten.

lich mit den Metallen[x]) vermischt. Da es oft von Farbe schwarz ist, so nennt man es Schwarzkupfer, welchen Namen auch dasjenige führt, welches sich nicht hämmern läßt, es mag übrigens von Farbe seyn wie es will.[y])

Da es unter allen unvollkommenen Metallen am schwersten verbrennt und sich verschlackt, so schmelzt man es noch zu verschiedenen Malen, um die metallischen Substanzen, die es verunreinigen, zu verschlacken, mit einem Worte, bis es völlig rein ist. Man nennt es alsdenn Gahrkupfer (cuivre de rosette, cuivre raffiné) und diese letztern Schmelzungen sind das Gahrmachen oder Spleisen[z]) es enthält alsdenn nichts mehr als Gold und Silber, wenn nämlich das Erz dergleichen bey sich geführt hat.

Um alle diese Schmelzungen zu vermeiden, hat man gewisse Kupfererze, vornehmlich diejenigen, welche sehr kiesicht sind, auf dem nassen Wege zu bearbeiten ausgedacht. Man macht nämlich durch das Rösten und Auslaugen einen blauen Vitriol, und aus der Lauge, die man Cämentwasser nennt, schlägt man durch Eisen das reine Kupfer

x) Mit Eisen und Arsenik.

y) Außer den Schwarzkupfer, davon der Centner an reinen Kupfer siebenzig bis achtzig Pfund, zwölf bis achtzehn Loth Silber und das Uebrige an Schwefel und Eisen, Arsenik u. s. w. auch wenn der darzu genommene verröstete Kupferstein bey dem Bleysteindurchstechen (S. oben S. 291) gefallen ist, Bley enthält, erhält man bey der Schwarzkupferarbeit Kupferlech oder Spurstein, der aus Schwefel Arsenik und Eisen und der Hälfte seines Gewichts Kupfer besteht, dem sich noch ein bis sechs Loth Silber abgewinnen lassen; ingleichen die von dieser Arbeit fallenden Kupferschlacken, die weil sie noch ein halbes Quentchen Silber im Centner führen, zur Bleysteinarbeit (S. oben S. 291) wieder vorgelaufen werden; und Ofenbruch und Geschur, welche nach Beschaffenheit ihres reichen oder armen Kupfergehalts, in jenem Falle zu Schwarzkupfer, in diesem zur Bleysteinarbeit mit aufgelaufen werden.

z) Von dem Gahrmachen des Kupfers s. Schlüter a. a. O. S. 510 ff.

Kupfer nieder. Allein dieses Verfahren ist wenig gebräuchlich, weil man bemerkt hat, daß man dadurch nicht alles Kupfer aus dem Erze erhält. [a])

Da man bey dem Probiren und Versuchen im Kleinen die Unkosten nicht scheuet, so verkürzt und erleichtert man diese verschiedenen Schmelzungen um vieles, indem man anfänglich Salz- und Glasflüsse zusetzt, und hernach das Schwarzkupfer auf der Kapelle, wie das Gold und das Silber durch Bley reiniget. Man muß aber bey diesem Reinigen oder Spleißen große Aufmerksamkeit haben, um das Metall so bald als möglich zu schmelzen, und zugleich ihm doch nur den möglichst geringsten Grad Wärme zu geben, damit es sich nicht verkalcht.

Wenn das Schwarzkupfer Eisen hält, und dieses Metall nicht in einem allzu großen Verhältnisse dabey ist, so scheidet es das Bley sogleich von selbigem, und macht, daß sich das Eisen auf die Oberfläche begiebt. Wenn es aber in sehr großer Menge dabey ist, so verhindert es die Vereinigung des Bleyes mit dem Kupfer. Diese zwo Erscheinungen rühren von einerley Ursache her, nämlich von der Unmöglichkeit der Vereinigung zwischen Eisen und Bley.

Nicht selten enthalten die Kupfererze auch eine so beträchtliche Menge Silber, daß sie verdienen durch besondere Verfahren darauf bearbeitet zu werden. Man hat sich lange Zeit bemüht, eines ausfündig zu machen, das nicht zu kostbar und zu beschwerlich wäre. Endlich ist man durch die schöne Operation darzu gelangt, die man das Saigern nennet, wovon der besonders darüber abgefaßte Artikel nachgesehen werden muß. [b])

Das Kupfer, woraus man durch das Saigern das Silber geschieden hat, muß, da gemeiniglich Schwarz-

 kupfer

a) S. Schlüter a. a. O. Cap. 105. S. 463—466.

b) Noch näher und wohlfeiler gelangt man durch das Anquicken darzu. S. oben S. 255.

kupfer zu dieser Arbeit gewählt wird, nach dieser Operation gahr gemacht werden, ja es würde dieses selbst alsdann geschehen müssen, wenn es vor seiner Vermischung mit dem Bleye kein Schwarzkupfer gewesen wäre; weil es, ohnerachtet des Abtreibens, immer noch etwas Bley bey sich behält. Man bringt es demnach in den Gahrofen, wo diese Operation vermittelst der Blasebälge vollbracht wird, mit welchen auf die Oberfläche des Metalles geblasen wird. Weil man bey diesem Gahrmachen des Kupfers den Zeitpunct, wenn es rein ist, nicht genau wissen kann, indem sich jederzeit auf seiner Oberfläche Schlacken erzeugen, so bedient man sich eines Gahreisens (fer d' essai), dessen Spitze von polirtem Stahle ist, und bey seinem Eintauchen in das geschmolzene Kupfer zeigt, daß dieses Metall rein sey, wenn sich der Theil, der sich an dieses Eisen gesetzt hat, nach dem Eintauchen ins Wasser von selbst wieder davon losmacht.

Wenn man dieses Merkmal gewahr wird, so reiniget man die Oberfläche des Kupfers, und sobald es anfängt zu gestehen, so besprengt man es mit einem in kaltes Wasser getauchten Besen. Dieses Wasser macht, daß die festgewordene Oberfläche des Kupfers geschwind kalt wird, und sich losgiebt. Man faßt sie mit Zangen, und wirft sie ganz glüend in das kalte Wasser. Wenn man dieses Besprengen wiederholt, so erhält man auf diese Weise alles Kupfer in Scheiben,[c]) die man auf französisch Roset-

tes

c) Was das Besprengen mit Wasser betrifft, so ist sehr viel Vorsichtigkeit nöthig. Schlüter sagt im oft angeführten Buche S. 518 das Kupfer müsse im Flusse so matt geworden seyn, daß es oben eine harte Schale oder Schwarte bekomme; alsdann müsse anfangs das Wasser an die Brandmauer gesprengt werden, damit es regenweise zurückfalle; hernach müsse man behutsam auf die Scheiben gießen; wenn nun das Wasser auf dem Kupfer stehen bliebe und heiß geworden, so könne man solches von einer Scheibe auf die andere fallen lassen, und so könne alsdann eine Scheibe nach der andern ausgerissen

tes nennt, und diese Scheiben sind das sogenannte Cuivre de Rosette [d]) oder Gahrkupfer. [e])

Zusä=

gerissen werden, bis der Heerd ledig sey. Uebrigens erinnert er auch, daß auch die herausgerissenen Scheiben vorsichtig abgelöscht, und auf das hohe Ende, nicht aber auf die platte Seite in das Wasser gesteckt werden mussen, weil sie sonst aus dem Wasser schlagen und Schaden verursachen. Pörner.

d) S. Th. I. S. 566.

e) Wir machen in Rücksicht der Ausschmelzung der Kupfererze noch folgende Anmerkung. Man kann das Kupfer aus den schweflichten und kiesichten Kupfererzen ohne verschiedene der Natur der Erze angemessene Arbeiten nicht erhalten. Diese Arbeiten bestehen hauptsächlich im Rösten und Schmelzen. Bey der ersten Schmelzung erhält man gemeiniglich einen Rohstein, welcher wiederum geröstet werden muß. So schmelzt und röstet man wechselsweise, bis man in der letzten Schmelzung das Kupfer erhält. Diese Behandlungsart dieser Kupfererze gründet sich auf folgende zwo Thatsachen. 1) Der Schwefel vereinigt sich lieber mit Eisen als mit Kupfer. 2) Das in diesen Erzen enthaltene Eisen wird während dem Rösten oder Schmelzen durch den verbrennenden Schwefel zerstört. Man sehe Wallerius Elem. Metallurg. Sect. II. P. III. c. 2. §. 8. exp. 5. a-f. Man kann demnach sowohl 1) den Schwefel zur Scheidung und Zerstörung des in den Kiesen mit dem Kupfer vermischten Eisens, als auch im Gegentheil 2) das Eisen zur Scheidung des Kupfers von dem Schwefel gebrauchen, und 3) durch Auffindung des gehörigen Verhältnisses von dem Eisen und dem Schwefel bey Schmelzung der kiesigen Kupfererze, diese beyden Substanzen durch einander zerstören und von dem Kupfer absondern. Dieses Verhältniß wird man treffen, wenn man dem in Rücksicht des Eisens zu wenig Schwefel haltenden Kupfererze, Schwefel oder Schwefelkies zusetzt, oder dem Kupfererze, welches in Rücksicht des Eisens zu viel Schwefel enthält, durch die Röstung den zur Zerstörung des Eisens überflüssigen Schwefel entzieht, oder selbigem so viel Eisen zusetzt, als zur Bändigung des Schwefels nöthig ist. Man kann demnach, wenn ein Kupfererz nicht zu viel Schwefel, und vorzüglich nicht zu viel Eisen enthält, nach einer Röstung, die das Eisen verkalcht und den meisten Schwefel verjagt, durch eine

einzige

Zusätze.

Aus Herrn Scopoli Anmerkungen über das Kupferausschmelzen verdienen folgende Bemerkungen hier angeführt zu werden: daß nehmlich das Rohschmelzen schnell und lebhaft betrieben werden muß, damit nicht zu viel

einzige Schmelzung, bey der das verkalchte Eisen sich verschlacket, Schwarzkupfer erhalten; man wird aber, wenn nicht genug Schwefel vertrieben worden ist, blos einen einer neuen Röstung bedürfenden Rohstein bekommen. Sollte das Eisen die Oberhand haben, so ist schweflichter Kupferkies zuzuschlagen, damit das Eisen gehörig verkalcht und als Schlacke von dem Kupfer abgesondert werden möge. Je ärmer die Kupferkiese sind, um desto mehr Schwefel und Eisen enthalten sie, und diese schmelzt man, um sie von dem tauben Gesteine zu scheiden, sogleich zu einem Rohsteine, aus dem man durch wiederholte Röstungen und Schmelzungen endlich das Kupfer gewinnt. Sollte endlich die Menge des Schwefels in einem Erze gar zu groß seyn, so daß man daraus keinen Rohstein schmelzen könnte, so muß dieselbe durch Rösten erst vermindert werden. Was das noch mit Eisen und Schwefel verunreinigte Schwarzkupfer anbelangt, so kann dasselbe durch zugesetztes Bley, welches sich lieber als das Kupfer mit dem Schwefel verbindet, sowol von dem Schwefel als von dem nicht allzu überflüssig gegenwärtigen und sich durch das Zublasen verschlackenden Eisen befreyet, und gleichsam fein werden. Es hat aber auch Herr Scheffer (schwed. Abhandl. auf das Jahr 1752.) gefunden, daß durch den Zusatz $\frac{1}{20}$ oder $\frac{1}{30}$ Theiles von altem Gußeisen das schwefelhaltige Kupfer sich rein und geschmeidig machen lasse. Arsenikhaltige Kupfererze müssen gehörig geröstet werden; solche aber, worinnen sich das Kupfer verkalcht befindet, geben dasselbe durch eine bloße reducirende Schmelzung. Es können dahero auch Kupfererze sogleich bey der ersten Schmelzung, und zwar nicht nur, wie oben gemeldet, nach dem Rösten, sondern auch einige ohne Rösten Kupfer liefern. Schlüter a. a. O. S. 396 gedenkt einiger derselben; welcher überhaupt in Rücksicht der Röstung der Kupfererze von Cap. 30 bis 35. S. 188—202 in Rücksicht des Rohschmelzens von Cap. 85 bis 98. S. 393—443. und in Rücksicht des Gahrmachens des Kupfers von Cap. 117 bis 123. S. 120—136 nachzulesen ist.

viel Schwefel verlohren gehe und damit durch selbigen die Absonderung des Kupfers aus der Schlacke desto leichter und vollkommener erfolge; daß man silberarme Kupfererze nicht mit silberreichen verschmelzt; daß man die Beschickung nach dem Erze einrichten und schwefelarmen Kupfererzen, Kies oder Kupferrohstein; schwefelreichern, rohen Kalch, Eisenerz oder schwefelarmes Kupfererz zusetzen, den Stübbeheerd weder zu leicht, noch zu schwer machen und in dem nehmlichen Ofen, um mit Nutzen zu arbeiten, so lange als möglich schmelzen muß, und daß die Schmelzung dann am besten von statten geht, wenn die Schlacken weder zu dünnflüssig oder heißgrätig, noch zu strengflüssig oder zähe sind.

Eisenreiche Kupfererze bringen gern im Ofen Eisensauren (*amassi di ferro*) hervor, welche die Schmelzung sehr behindern und setzen zuweilen an dem Spur eine metallische Masse ab, die an einigen Orten Kobald genennt wird. Der Zuschlag schwefelreicher Kiese verhindert diese Unbequemlichkeiten. Arsenikalischen Kupfererzen setzt man mit Nutzen Eisenerze, Eisenschlacken oder eisenreiche Kupfererze zu. Die Schlacken scheiden sich von dem Steine entweder im Heerdtiegel oder im Spur oder Augtiegel; doch muß bey deren Abziehen aus dem Heerdtiegel der Stein stets bedeckt bleiben. Die besondern Regeln von dem Ausschmelzen der Kupfererze muß man in Schwedenburgs, Schlüters und von Cancrinus Werken und auszugsweise in Gmelins metallurgischer Chemie nachsehen.

Bey bleyhaltigen silberreichen Kupfererzen muß die Schmelzung so geführt werden, daß die Form nicht zu hoch steht, und die Beschikung so eingerichtet werden, daß das silberhaltige Bley sich nicht verkalche.

Wenn die Schlacken nach einiger Zeit zu strengflüssig sind und viel Kupferstein enthalten, so müssen bey der Beschickung mehr Schlacken vorgelaufen und der Kupferstein durch Verpochen und Verwaschen geschieden werden.

Da

Da bey einer sehr hoch gestellten Form allezeit mehr Metall ausgebracht wird, so geben auch die ärmsten Kupfererze das Ihrige. Es muß aber alles vermieden werden, was die Zerstörung des Metalles bewirken könnte, indem die Kunst in Rücksicht des Kupfers in Stande ist, selbiges von jeder fremden Beymischung in der Folge zu reinigen. Der oben erwähnte Kobald, dergleichen zu Schmolnitz fällt, ist ein Gemenge von Eisen, Arsenik, Spießglas und Kupfer, das auch noch silberhaltig ist und das Kupfer, wenn es sich ihm beymischt, sehr brüchig macht. (Es ist also das Nehmliche mit dem, was man in Freyberg Speise nennt). Schwefel ist das einzige Hülfsmittel den Kupferstein von diesem Gemenge so zu befreyen, daß man reines Kupfer daraus gewinnen kann.

Durch das Verrösten des Kupfersteins glaubt man gemeiniglich daß Spießglas, Arsenik und Schwefel geschieden werde. Herr Scopoli aber fand bey einer mit dem, aus dem Eisen, Spießglas, Schwefel, Arsenik und Silber haltenden schwarzen Kupfererze zu Tayova erhaltenen Steine, daß derselbe vom Spießglas nicht das Geringste und von Arsenik wenig oder nichts, wohl aber Eisen, Kupfer, Schwefel und eine nicht gehörig bekannte Erde enthielt, auch bemerkte derselbe, daß die vorgedachten Erze desto reicher an fremder Beymischung waren, je mehr sie Silber hielten und daß der Stein von gelben Kupfererzen reicher, als von dem schwarzen an Eisen war.

Der Kupferstein muß oft, und jedes Mal mit mehr Holz und Kohlen verröstet werden; wie oft und wie stark aber, muß jedes Orts Erfahrung lehren. Lobenswerth ists, daß man mancher Orten nach dem fünften oder sechsten Röstfeuer etliche Centner Kupferstein prüft, ob sie die erforderliche Menge eines guten Schwarzkupfers im Flusse geben.

Den genug gerösteten Kupferstein schmelzt man in eben dem Ofen, wie das Erz. Doch hat er zwey Augen, zween Stechtiegel, und der Heerd wird mit schwererm Gestübbe

stübbe beschlagen. Ein Auge ist vom andern zehen Zoll entfernt. Dem Steine wird die Schlacke von der ersten Schmelzung, die kein Kupfer hält, zugeschlagen. Der bey dieser Schmelzung, außer dem Schwarzkupfer erhaltene Kupferstein, wird entweder nach dem Verrösten in dem nämlichen Ofen, oder zu anderer Zeit mit geröstetem Kupferrohsteine der ersten Schmelzung geschmolzen.

Natürlicher Kupferkalch und andere kupferhaltige Metallkalche kommen nicht mit zum Rohschmelzen, sondern werden dem gerösteten Kupferrohsteine zu dessen Anreicherung zugesetzt.

Daß Schwarzkupfer nicht rein sey, und einer Reinigung bedürfe, weiß jedermann; aber was es für fremde Stoffe enthalte, wissen selbst manche Hüttenleute nicht. Schlüter a. a. O. Cap. 117. §. 1. glaubt, daß das Schwarzkupfer Bley, Eisen, Zink, Zinn und Kobald führe. Allein an Zink, Zinn und Kobald ist nicht zu denken, und das gelbe Kupfererz besteht blos aus Kupfer, Eisen und Schwefel. Delius leitet die Verunreinigung des Schwarzkupfers vom Eisen her, und hält den Schwefel für das beste Mittel zu dessen Reinigung. Allein Herr Scopoli hat bemerkt, daß die eisenschüssigsten Kupferkalche ein besseres Kupfer, als die Kupfererze, die Tyrolischen Malachite mit fünf und zwanzig Pfund Eisen verschmolzen, das beste Kupfer; Garkupfer mit $\frac{1}{4}$ Eisen und $\frac{1}{16}$ Schwefel, ein brüchiges Schwarzkupfer, und gelbe Kupfererze, mit $12\frac{1}{2}$ Pfund Eisen versetzt, mehr reines Kupfer, als ohne Eisenzusatz gaben. Auch erhielt er nach der Scheidung des Arseniks und Spießglases durch ätzenden Sublimat aus dem schwarzen Kupfererze einigen Rückstand von Eisen- und Kupferkalch, aus dem sich sehr gutes Kupfer ausbringen ließ. Hiernächst ist auch aus den Schwedischen Abhandlungen bekannt, (S. oben S. 300.) daß sich daß Schwarzkupfer wirklich durch Gußeisen reinigen lasse, und Schlüter (a. a. O. S. 515.) behauptet gerade zu, daß das Eisen dem Kupfer keinen Scha-

Schaden bringe. Aus diesem Grunde glaubt demnach Herr Scopoli mit Recht, die Unreinigkeit des Schwarzkupfers nicht sowohl von dem Eisen, als vielmehr von dem geschwefelten Eisen, das ihm beygemischt ist, herleiten zu müssen, so daß es also nicht zu verwundern ist, daß aus dem gelbem Kupfererze sich nach Verflüchtigung des Schwefels im Feuer und an der Luft ein sehr reines Kupfer erhalten lasse.

Die Reinigung des Schwarzkupfers wird in großen Oefen und mit Bley oder in kleinen Oefen und ohne Bley angestellt. Auf jene Art erhält man **Gahrkupfer**, auf diese **Rosenkupfer**. Jene Art von Reinigung wird entweder in dem von **Schlütern** unter den Namen **Gahrheerd** beschriebenen Ofen, oder nach **Cancrinus** im Silbertreibeofen verrichtet. Die Stübbensohle wird in dem Reinigungsofen aus einem Gemenge von zwölf Theilen schweren Heerd und vier Theilen Sand geschlagen; allein beym Tiegel wird blos leichtes Gestübbe gebraucht. Man bedient sich bey dieser Arbeit des Flammenfeuers, nachdem der Ofen wohl geheitzt und alle Oeffnung desselben bis auf die, wo die Schlacken abfließen müssen, verschlossen worden sind. Zuerst wird der ganze Heerd mit Stroh bedeckt und auf dieses werden fünf und zwanzig Centner Schwarzkupfer und eben so viel ausgesaigertes Kupfer, vor die Rüssel der Blasebälge aber ein Stück Thon gelegt, damit der Luftstrom anfangs nicht zu heftig werde, sondern nur langsam die Oberfläche des Kupfers treffe. Wenn das Kupfer fließt, so scheidet sich ein fremder Stoff, nach dessen Hinwegnahme man ihm so viel Bley zusetzt, als zu dessen gänzlichen Reinigung erfordert wird, auf jeden Centner Kupfer gemeiniglich siebendehalb Pfund. Eingetragen wird nicht alles auf einmal, sondern zu funfzehn bis zwanzig Pfund, jedesmal, wenn die Schlacken abgezogen werden. Von obgedachter Menge Kupfer bekömmt man 39 bis 40 Centner Gahrkupfer und

zwey Arten von Schlacken, davon die eine sehr bley- die andere sehr kupferreich ist. Hundert Gran von der ersten Schlacke gaben 71 Gran unreines Bley; 21 1/2 Gran Kupfer 7 1/2 Gran Eisenkalch. Wenn das Kupfer gahr ist, so ist der Antheil desselben, welcher am Gahreisen hängen bleibt, roth, glänzend und streckbar und dann ists Zeit das Kupfer durchzustechen.

Um Rosenkupfer zu machen, muß man eine weit geringere Stübbensohle aus Kohlenstaub, gebranntem Thone und wenig Sande machen, die man, nach dem Trocknen und Erhitzen mit Asche bestreut. Das Feuer muß anfangs gelind seyn, und nach und nach vermehrt werden, wobey der Heerd stets voll Kupfer seyn muß. Fängt das Kupfer an zu rauchen, so nimmt man mit dem Gahreisen[f]) die Probe, um zu sehen, ob es noch unrein oder schon hinlänglich fein ist. Letzteres ist es, wenn seine Scheiben zart und innwendig lebhaft roth sind. Man arbeitet mit Kohlenfeuer und je nachdem das Kupfer reiner oder unreiner ist, mit mehr oder weniger schiefliegenden Teuten des Gebläses. Die Probe von schlechtem Kupfer wird sogleich schwärzlich und auf der Oberfläche rauh.

Die bey obiger Kupferreinigung entstehenden Schlacken sind reich an Bley und Kupfer und verlangen eine neue Schmelzung. Bey der Schmelzung der Bleyischen wählt man einen schweren Stübbeheerd, läßt die Nase der Form nicht lang wachsen, und schlägt die Schlacken der ersten oder auch andre Bleyschlacken zu, um ein streckbareres und reineres Kupfer zu gewinnen. Eine andre Art ähnlicher aber noch unreinerer Schlacken schmelzt man mit den Schlacken, welche bey der letztern Arbeit vorkommen

f) Dieses Eisen muß trocken und warm gemacht worden seyn und wird durch die Form geschwind in das auf dem Heerde stehende Kupfer gesteckt, sogleich wieder herausgezogen und im Wasser gelöscht.

men und mit Eisenschlacken und bekömmt hierbey zwey von einander geschiedene Metalle, nehmlich Bley und unreines Kupfer.

Was bey diesen Schlackenschmelzungen an Kupfer erhalten wird, wird mit Bley gahrgemacht und die hierbey fallenden Schlacken werden wie die oben gedachten auf Kupfer genutzt, und dieses ebenfalls mit Bley zu Gahrkupfer gemacht. Die Schlacken der letztern Reinigung verschmelzt man nachmals und macht auch das dabey gewonnene Kupfer gahr.

Nach allen diesen Behandlungen muß noch eine andere vorgenommen werden, um zu erfahren, ob das erhaltene Kupfer auch zu allen den Arbeiten geschickt sey, zu denen man das reine Kupfer brauchen kann. Hierzu ist ein besonderes Gebäude bestimmt, welches man einen **Kupferhammer** nennt. Hier schmelzt man das Kupfer auf einen viereckigen Boden in einem aus Thon und Sande geschlagenen Tiegel, welcher so groß ist, daß er zweyhundert, ja drittehalb hundert Pfund Kupfer fassen kann. Die Form liegt bey dieser Schmelzung wagerecht und das Kupfer ist stets mit Kohlen bedeckt. Aus dem Tiegel wird das geschmolzene Kupfer in wohl angewärmte und mit Kalch innwendig bestrichene eiserne Gefäße gebracht. Sehr unreinem Kupfer setzt man im Tiegel eine gehörige Menge Bley zu. Aus den obgedachten eisernen Gefäßen bringt man es unter den großen Hammer, und wenn es völlig rein ist, so streckt und fletscht es sich ohne am Rande oder anderswo Risse zu bekommen. Dasjenige aber was Risse bekömmt, muß aufs neue die Reinigungsarbeiten durchgehen.

Noch will ich hier des Zugutemachens der Mansfeldischen Kupferschiefer gedenken, welche theils leicht = theils strengflüssig sind, und sowohl Kupfer, als etwas Silber halten. Diese Kupferschiefer werden zuerst auf Reißholz in Haufen verröstet und die gebrannten Schiefer mit Flußspath, Steinschlacken (d. i. den Schlacken von dieser Arbeit

heit) und Kohlen über den hohen Ofen durchgesetzt, der hierbey fallende Kupferstein aber nach siebenmaligem Rösten als Gahrrost über einen hohen Ofen zu Kupfer durchgelassen und ein Vorheerd abgestochen. Wenn nun dieser voll ist, wird das Auge desselben vermacht und in dem andern Heerd darneben mit dem Schmelzen so fortgefahren.

Von den Heerden hebt man die Steinschlacke, dann scheibenweise sowohl den darunter befindlichen Spur- oder Dünnstein ff) als Kupfer ab, und setzt den Dünnstein dem Kupfersteine bey den letzten vier Röstfeuern zu, welche nicht so wie die drey ersten mit Holz, sondern bloß mit Kohlen gemacht werden, das Kupfer aber bringt man auf die Saigerhütte, und macht nach vollbrachtem Saigern es zu Gahrkupfer.

So wird auch in Freyberg der bey dem Bleysteindurchstechen fallende Kupferstein, welcher im Centner noch sechs bis acht Loth Silber, dreyßig bis vierzig Pfund Kupfer, zehen bis zwanzig Pfund Bley und das übrige Schwefel, Eisen und etwas halbmetallisches hält, nach einem zwölf bis zwanzigmaligem Rösten mit Kohlen und Holzfeuern, wobey er zwölf bis sechzehn Pfund Zuwachs bekömmt, mit zerschlagenen Schlacken, und den bey der nehmlichen vorhergehenden Schwarzkupferarbeit entstandenen Ofenbruche und Geschure, in so ferne es mehr kupfer- als bleyreich ist über den Krummofen, in welchem die Form vierzehn Zoll hoch steht und die Nase kurz geführt wird, zu Schwarzkupfer vorschmolzen, davon der Centner siebenzig bis achtzig Pfund Gahrkupfer und zwölf bis achtzehn Loth Silber giebt. Der hierbey fallende Spurstein, oder Kupferlech hält die Hälfte Kupfer und vier bis sechs Loth Silber, hiernächst aber Schwefel, Eisen

ff) Je reicher der Kupferstein an Kupfer ist, um desto dünnere Scheiben giebt er, und deßwegen wird dieser reiche Kupferstein hier Dünnstein genannt.

sen und Arsenik. Er muß mit sechs bis acht Holzfeuern wohl verröstet werden, wobey er im Centner zwanzig bis fünf und zwanzig Pfund Zuwachs erhält, und wird sodann wieder zur Schwarzkupferarbeit genommen. Man sehe übrigens an den, nach Beschaffenheit der Erze und der daher entstehenden nöthigen Einrichtung des Hüttenhaushalts, verschiedenen Arten des Kupfermachens Gmelins Anh. zur techn. Chem. §. 351 — 392. L.

Wir werden uns in die Arbeiten im Großen, die man mit verschiedenen Mineralien vornimmt, nicht umständlicher einlassen, damit wir die vorgeschriebenen Grenzen dieses Werks nicht überschreiten. g) Ueberdies findet man das,

g) Da man in einem Werke, wie das gegenwärtige ist, Artikel von einer solchen Wichtigkeit, als die Ausschmelzung der übrigen metallischen Erze ist, nicht gerne vermissen möchte, so werde ich, so wie es auch Herr Reir und Herr Scopoli gethan hat, in der Kürze das Wissenswürdigste von diesem Gegenstande noch vortragen, und in dieser Anmerkung zuerst von der Ausschmelzung der Zinn- und Bleyerze handeln.

Ehe die Zinnerze, welche entweder einfach, wie die Zinngraupen, oder mit Kies- oder Arsenik- oder Eisen-, Kupfer-, Kobald- und Wißmutherzen gemischt sind, ausgeschmolzen werden, müssen sie durch Pochen und Waschen von den steinigen Materien so viel als möglich gereiniget werden, damit man nicht zur Verschlackung der erdigen Stoffe eine solche Hitze anwenden müsse, bey welcher das leichtflüssige und leicht verkalchbare Zinn verbrennt wird. Die besondre Schwere und Härte dieser Erze macht selbige zum Waschen sehr geschickt. Da aber die mehresten Zinnerze in Quarz, Kiesel, Feldstein u. s. w. und mit Eisen und andern schweren Erzen brechen, so müssen dergleichen Erze vor dem Pochen, zur bessern Absondrung der fremden Theile, geröstet werden. Dieses Rösten geschieht in freyer Luft mit Holz, das man mit den Erzen schichtweise legt; und es wird, wenn es nöthig ist, auch wohl zum zweytenmal angestellt. Hierbey wird der Schwefel, welcher das Zinn beym Ausschmelzen brüchig machen würde, vertrieben, und das etwa beygemischte Eisen zum Theil so weit reducirt, daß es sich von dem Magneten anziehen

hen läßt, mit welchem man auch an einigen Orten aus dem ausgebreiteten, gepochten und gewaschenen Erze das Eisen ausziehet. Zur Austreibung des Arseniks, den man auch hierbey an manchen Orten in Giftfängen auffängt, wird noch eine weit stärkere Röstung des Zinnerzschliches in einem offenen oder Reverberirofen bey einem starken aber nicht anhaltenden Feuer, mit fleißigem, die Schmelzung verhütenden Umrühren, erfordert. Das auf diese Weise gereinigte Zinnerz wird, um die Verkalchung des im Schmelzen reducirten Metalles zu verhüten, mit einer sehr beträchtlichen Menge verkleinter Kohlen, die die Größe eines Hünereyes haben, und so wie das Erz mit Wasser benetzet werden, damit sie desto besser mit selbigem zusammenhängen, und das Feuer desto leichter gehe, in besonders darzu eingerichtete Schmelzöfen eingetragen, die weit enger als andere, und auch unten schmäler als oben sind, einen nach der Form zu, zwölf bis funfzehn Grad schief liegenden Sohlenstein ohne Gestübbe und während dem Flusse immer ein offenes Auge haben, und nach deren Mündung die größern Röhren (Teuten) kleinere Bälge durch die von Thon oder Steinen gemachte Form den Wind gerade zu treiben. In diesen engen Schmelzöfen kann das Erz, das wenig Feuer fordert, leicht geschmolzen werden, so daß es auch keinem andern Zuschlage, als bey strengflüssigern Erzen, der noch zinnhaltigen Zinnschlacken bedarf; und durch das offene Auge kann das geschmolzene Metall, von dessen Oberfläche man die Schlacken, in die sich selbiges verwickeln könnte, fleißig abzieht, und ihre Stelle mit dem verkalchungswidrigen Gestiebe ersetzt, aus dem Tiegel beständig in den steinern Stich- oder Vorderheerd fließen, wo es vor dem Verbrennen sicher ist, und aus dem man es mit einem Löffel zieht, um es auf kupferne Platten zu giessen. Die erhaltenen Zinnplatten werden nach ihrer Erkaltung zusammengerollt, oder mit dem Hammer zu Stäben geschlagen. S. Wallerius Elem. Mineral. Sect. II. P. III. c. 4. Die Schlacken, welche bey diesem Schmelzen fallen, werden, wenn sie sehr reich an Zinne sind, für sich noch zweymal bey lebhaftem Feuer, oder minder reiche vorhero gepocht, verwaschen und mit trocknen Kohlen geschmolzen. Das Zinn von der ersten Schmelzung wird auch mancher Orten, um es zu reinigen, auf einen mit zwey Höhlen versehenen Steine einer zweyten Schmelzung unterworfen. In eine von diesen Höhlen legt man das Holz und auf dieses das Zinn, welches geschmolzen in die andre Höhle fließt, aus der man es auf die bereits obengedachte Art auf Kupferplatten bringt und zusammenrollt. (Scopoli).

Was die Bleyerze anbetrifft, die entweder wie der Bleyglanz, Bleyocher, Bleyspath u. d. nur einfach, oder wie andere mit Silber, Kupfer, Kies u. s. w. vermischt sind, so ist von der Ausschmelzung der letztern in den Artikeln von der Schmelzung der Kupfer- und Silbererze bereits gehandelt, und an dem Rammelsberger Erze, welches alle drey Metalle enthält, ein Beyspiel von dieser Arbeit gegeben worden. Die reinen Bleyerze und diejenigen, welche zu wenig Silber enthalten, dessen Abscheidung die Kosten der Arbeit nicht tragen würde, werden entweder in eben solchen Oefen und auf eben die Art, wie das Rammelsberger Erz, geschmolzen, oder man gewinnt das Bley wie zu Villach in Kärnthen, oder nach englischer Art.

Es wird nämlich ein großer Theil des Villacher Bleyes, und zwar dasjenige, welches man seiner besondern Reinigkeit wegen Jungferbley nennt, bey dem Rösten des mit Holz geschichteten Erzes durch ein Herabtröpfeln erhalten. Das rückständige geröstete Erz wird ein wenig gepocht, durch das Sieb gewaschen, und aufs neue in einem Bleyrostofen, welches eine Art von Schmelzofen ist, dessen Abbildung bey Schlütern auf der 42 Tafel lit. f. g. h. i zu finden ist, auf Holze geröstet, da denn das meiste Bley losgeht, und in einen Heerd außer dem Ofen fließt. Die Krätze oder das nach dem Rösten noch Rückständige der Bleyerze wird auf einer Mühle gemahlen, gewaschen und im Schmelzofen geschmolzen; da es denn niedergeschlagenes Bley giebt. Die Reinigkeit des Bleyes rührt nach Schlüters Meynung (a. a. O. S. 321.) daher, weil es bey so einer gelinden Hitze, als die des Röstens ist, ausgeschmolzen wird, bey welcher alle noch in der Bergart befindlichen schwerflüssigern Metalle nicht in Fluß kommen können; er erinnert aber auch, daß dieses Verfahren ein sehr bleyreiches Erz und einen Ueberfluß an Holz fordere. — In England hingegen werden, wie Herr Keir in seinen Anmerkungen erzählt, die Bleyerze auf einem Heerd oder in dem Windofen, den man den Cupoloofen nennt, geschmolzen. Bey der ersten Art bedient man sich zur Feurung der Holzkohlen und des Gebläses. Die Kohlen und das Erz werden wechselsweise eingetragen. Die Schmelzung geht sehr geschwind von statten, und das geschmolzene Bley fließt, sobald es aus dem Erze geschieden worden, aus dem Heerde herab. Bey der zweyten Art wird mit Steinkohlen gefeuert. Das Erz schmelzet vermittelst der über seine Oberfläche hinstreichenden Flamme. Der Schwefel desselben wird verbrannt und verjagt, unterdessen da sich das von der Schlacke sich

das, was von den Erzen des Quecksilbers,[h]) Spießgla-

trennende Metall auf der Sohle des Ofens sammlet. Reines Erz erfordert keinen, aber ein mit kalchigem oder erdigem Gesteine vermischtes Erz einen Zuschlag von Flußspath, um die Schlacken flüssiger zu machen und das Niederschlagen des Metalles zu befördern. Nach einem achtstündigen Schmelzen wird das Bley durch das an der Seite des Ofens befindliche aufzustechende Auge heraus in eine eiserne Pfanne (into a iron cistern) gelassen. Kurz aber vor dem Abstechen werfen die Arbeiter eine Menge gelöschten Kalch auf die im Fluß stehende Masse, welcher die Schlacke so dick und zähe macht, daß sie mit Eisen aus dem Ofen herausgezogen werden kann. **Schlüter** (a. a. O. S. 317.) glaubte, daß man den Kalch zur Beförderung des Flusses vorschlage; allein aus dieser Nachricht des Herrn **Keir** ersieht man, daß er aus einem ganz entgegengesetzten Grunde und erst gegen das Ende der Arbeit, wenn die Schlacken abgezogen werden sollen, zugesetzet wird. Den größten Abgang beym Ausschmelzen und Frischen des sich so leicht verkalchenden Bleyes bewirken Kiese und kieschte Erze, eine zu hochstehende Form, zu lebhaftes Gebläse, das lange Verweilen im Ofen, die Gegenwart strengflüssiger Stoffe z. B. des Kalchsteins oder der Eisenerze und endlich die unterlassene Bestreuung des in dem Vorheerd geflossenen Bleyes mit Kohlengestiebe.

h) Das **Quecksilber** gewinnt man im Großen durch Destillir-anstalten. Da es in seinen Erzen häufig gediegen vorkömmt, und beym Zerstuffen und Pochen herausfließt, so muß es sowohl in den Gruben in gehörigen Gefäßen und Canälen gesammlet, als auch, nur in verschlossenen Gefäßen, gepocht und höchst vorsichtig gewaschen werden. Gemeiniglich wird es aus seinem Erze, dem Zinnober, und zwar um es von dem Schwefel zu befreyen, mit zugeschlagenem Eisen, Laugensalze, oder im Großen mit Kalch, aber wegen seiner unreinern Erhaltung nicht leicht mehr unterwärts, sondern lieber aus irdenen, oder noch besser aus eisernen Retorten, die in doppelter Reihe in den Ofen gestellt werden, destilliret. Das reiche Quecksilbererz zu Almaden in Spanien und zu Ydria ist ein Zinnober, welcher selbst in kalchigem Gesteine bricht, und demnach keines andern Zusatzes zur Schwefelentziehung bedarf. Der Ofen, in welchem die Destillirung daselbst angestellt wird, besteht aus zwey über einander erbauten

ses,[i]) Wismuths,[k]) Arseniks,[l]) und Kobalds[m]) zu sagen

ten Höhlen. Die untere Höhle ist der Feuerheerd, und enthält die Kohlen, welche auf einem Roste liegen, durch dessen Stäbe die das Feuer unterhaltende Luft hindurch und seitwärts nach einer über der Thüre, wodurch die Kohlen eingetragen werden, befindlichen Zugröhre zu geht. Der obere Theil dieses Feuerheerdes oder Kohlensackes ist gewölbt und mit verschiedenen Löchern durchbohret, und macht den Boden der obern Höhlen aus, in welche durch eine Seitenthüre das Zinnobererz eingetragen wird. In der dieser Höhlung entgegenstehenden Mauer sind, in gleicher Höhe acht Oeffnungen, und in jeder derselben eine sechs Schuh lange Reihe mit einander verbundener und zusammen verklebter irdener Aludel angebracht. Wenn die obere Höhlung zur Gnüge mit dem Erze angefüllet ist, so wird Feuer gemacht und zwölf bis vierzehn Stunden unterhalten. Die durch die Löcher des obern Theils des Kohlensackes an das in dem obern Werkbehältniß befindliche Erz gebrachte Hitze verflüchtiget das Quecksilber, und der Dampf von selbigem geht in die Aludel, wo er sich häufig verdichtet; der übrige unverdichtete Dampf wird in die Abkühlungskammer geleitet, worinnen er bis zur Verdichtung circuliret. Die in dieser Kammer etwa mit hineingekommene Luft oder der Rauch wird durch zwey Schorsteine ausgeführet. Drey Tage nach der Arbeit, wenn die Gefäße erkaltet sind, werden die Aludel aus einander genommen, die Kammer geöffnet, und das Quecksilber gesammlet.

i) Das Spießglas wird durch eine Art von Saigerung aus den Erzen, die es enthalten, geschieden. S. den Artikel Spießglas, und die Fällung des Spießglaskönigs aus dem rohen Spießglase ist in dem Artikel Spießglaskönig nachzulesen.

k) Den meisten Wismuth erhält man bey der Schmelzung des Kobalderzes zur Erhaltung der Smalte. Aus den nicht kobaldhaltigen Wismutherzen, worinnen dieses Halbmetall gediegen oder vererzet enthalten ist, läßt sich selbiges leicht und ohne alle reducirende Zuschläge herausbringen, indem man es entweder so wie das rohe Spießglas in verschlossenen Gefäßen aus seinen Erzen aussaigert, (da denn auch die kobaldhaltigen Wismutherze die Kobaldstufen unter dem Namen der Wismuthgraupen zurücklassen,) oder durch das bloße Schmelzen in abhängigen Gruben, oder so zugerichteten Tiegeln, daß der rein ausgeschmolzene Wißmuth auf den Heerd oder

sagen übrig seyn würde, in den verschiedenen Artikeln dieses Wörterbuchs hinlänglich ausgeführt, welche diese Substanzen und ihre Producte betreffen. Der Gegenstand von der Schmelzung der Eisenerze im Großen verdiente in der

U 5 That,

oder in untergesetzte Gefäße abfließt, ausscheidet, oder endlich bey dem Rösten auf angezündeten Holzscheiten in freyer Luft oder in einem Reverberirofen mit einer niedrigen Haube gewinnt. S. Wallerius Elem. Min. Sect. II. P. III. c. 8. §. 3. Dieser Ofen gleicht dem Schwefeltreibeofen einigermaßen, ist lang und viereckig und hat in seiner Mitte fünf schräg liegende eiserne Röhren, aus deren unten zugespitzten und abwärtsgekrümmten Enden der aus kleingeschlagenem Wismutherze ausgeschmolzene Wismuth in eine eiserne Pfanne fließt, worinnen er, da sie über einem Roste durch Kohlen angehitzt wird, flüssig bleibt und in eben diesen Röhren und auf die nehmliche Art von den ihm noch beygemischten Unreinigkeiten durch ein nochmaliges Schmelzen gereiniget wird.

l) Ohnerachtet man den Arsenik aus seinen eigenen und andern Erzen mehr gewinnen könnte, so pflegt doch der meiste bey der Röstung der Kobalderze, nachdem dieselben trocken gepocht und durch das Sieb gesetzt, d. i. gewaschen worden sind, übrigens aber in Reverberiröfen eingetragen und fleißig umgerührt worden, in sehr langen, 100 Fuß in die Länge gemauerten und mit einem 150 bis 200 Fuß fortgeführten hölzernen Ansatz vergrößerten Giftfängen aufgefangen zu werden. Diese Giftfänge sind des bessern Ansetzens des Arseniks wegen aller funfzig Fuß einmal gekrümmt, ruhen auf steinernen oder hölzernen Stützen, und haben auf den Seiten Thüren die während dem sechs bis acht Stunden daurenden Rösten verschlossen werden, durch die man aber nach dem Rösten das erhaltene Giftmehl herausnimmt. Das noch graue Giftmehl wird nach einer Vermischung mit doppelt so viel Laugensalze zu weissem, nach einer Vermischung mit fünf bis zehn Theilen Kies hingegen zu rothem und gelbem Arsenik sublimirt. S. Lehmanns Cadmiologie Th. I. S. 57 ff. Von seiner Reducirung zu einem besondern Halbmetalle siehe den Artikel Arsenikkönig.

m) Wegen der Bearbeitung der Kobalderze auf Zaffer und Smalte im Großen und im Kleinen auf Kobaldkönig, und wegen des Nickels sind die besonders hiervon in diesem Werke befindlichen Artikel nachzuschlagen.

That, wegen seiner Wichtigkeit, besonders weitläuftiger abgehandelt zu werden. Wir merken aber an, daß die allgemeinen Grundsätze der Bearbeitungen der Erze, welche in diesem Artikel enthalten sind, sich auf die Eisenerze eben so, wie auf die andern anwenden lassen, und wir sind gezwungen wegen der besondern Ausführung auf die guten Werke über diese Materie, daran es nicht mangelt, und vornehmlich auf dasjenige Buch zu verweisen, welches den Titel **Abhandlung von Eisenhammern und hohen Oefen** (Forges et fourneau à fer) n) führt, und mit der größten Genauigkeit von dem Herrn **Marquis de Courtivron**, Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften, ingleichen vom Herrn **Bouchy**, Correspondent von dieser Akademie, geschrieben worden ist, welches Werk einen Theil von der allgemeinen Beschreibung der Künste (Description des arts et des métiers) ausmacht, welche diese berühmte Gesellschaft über sich genommen hat. o)

Erze,

n) Herr von Justi hat es 1763 und 1764 Berlin, Stettin und Leipzig einzeln, und im Schauplatz der Künste und Handwerker B. II. S. 1—124 B. III. S. 1—160 übersetzt herausgegeben.

o) Da das Eisen das wichtigste und nützlichste unter allen Metallen ist, so verdient die Nachricht von der Ausschmelzung desselben aus seinen Erzen zu Roh- oder Guß- und Schmied- Stab- oder Stangeneisen einen vorzüglichen Platz in diesem Werke. Ich will demnach mit Zuratheziehung der besten Schriftsteller, die wir über diesen Gegenstand haben, z. B. **Schwedenborgs**, (Regnum subterraneum s. minerale de ferro, Dresd. 1734 fol.) **Reaumurs**, (Nouvel art d'adoucir le fer fondu etc. á Paris 1762 fol.) **de Courtivron** und **Bouchy** (s. die vorige Anmerk.) **Wallerius**, (Elem. Metall. Sect. II. P. III. c. 1.) **Jars**, (metallurg. Reisen B. I. und II. Berlin 1777.) **Gerhards** (Anmerk. zu Jars metallurg. Reisen B. II. S. 607—744.) **Rinmanns** (Geschichte des Eisens B. I. u. II.) u. a. und mit Benutzung der Anmerkungen des Herrn **Scopoli** in gedrängter Kürze das Wichtigste davon beybringen.

Die

Die Eisenerze sind, wie bereits oben erinnert worden, in ihrem Ansehen, Beymischungen und Schmelzbarkeitsgraden ungemein verschieden, und können demnach auch nicht auf einerley Art beschicket und zu Gute gemacht werden; wiewohl sie auch dann noch, wenn sie am schicklichsten bearbeitet werden, ein Eisen von ungleicher Güte liefern. Die strengflüssigen (**dürren, kaltbläsigen**) Eisenerze, als die magnetischen und erdigen, ingleichen die Blutsteine können nicht ohne Zuschläge anderer Eisenerze oder des Kalchsteins geschmolzen werden; die leichtflüssigen (**willigen**) Eisenerze hingegen lassen sich nicht nur selbst ohne Zuschläge in Fluß bringen, sondern sie befördern auch die Schmelzung der strengflüssigen. Was das Rösten der Eisenerze anbetrifft, so müssen die **Sumpf**- und **Moorerze**, welche ein kaltbrüchiges Eisen geben, ingleichen die bläulichen, in Gängen brechenden Erze gar nicht, die dürren und magnetischen zur Beförderung des Flusses und Erleichterung des vorhergehenden Pochens nur wenig, nur bis sie ein stahlartiges Ansehen oder eine bläuliche Farbe bekommen; die **kiesigen** und arsenikhaltigen hingegen nur mit einem starken, lang anhaltenden und wohl dreymal wiederholten Feuer geröstet werden. Man stellet das Rösten in angezündeten Haufen, die aus schichtweise gelegtem Holze oder Kohlen und Erze bestehen, und mit Zweigen und Kohlengestübe bedeckt sind, oder aber in viereckigen, runden oder solchen Ofen an, wie man gemeiniglich zum Kalchbrennen gebraucht. Das geröstete Erz muß, ehe es gepocht oder geschmolzen wird, auf der Röststätte oder in dem Röstofen selbst erkalten, weil es sonst bey einer so geschwinden Abwechselung von Hitze und Kälte brüchig und schwerflüssig wird. Verschiedene Schriftsteller empfehlen den Zusatz der Kalchsteins bey der Röstung der schwefeligen Eisenerze, welcher Zusatz aber eher schädlich als nützlich ist; indem zwar der Kalchstein den Schwefel in sich nimmt, hingegen selbigen auch zurückhält, da denn die dadurch erzeugte erdichte Schwefelleber bey der Schmelzung das Eisen eher in einen schwefligen Rohstein verwandelt, als daß es selbiges rein ausscheiden und niederschlagen sollte. Das Pochen der Erze geschieht entweder mit der Hand durch einen Hammer zu kleinen Stücken von der Größe einer Nuß oder kleinen Bohne, oder vermittelst des Wassers zu einem feinen Pulver; welches letztere in einen weit bessern Fluß kommt, und eine vollkommnere Reduction des Metalls durch das Brennbare der Kohlen während der Schmelzung gewährt; wiewohl es auch hinwiederum bey magern und leichten Eisenerzen, die im Feuer öfters beynahe staubig werden, bes-

ser

ser ist, sie etwas gröblicher zu lassen. Das kleingepochte Eisenerz empfiehlt Herr Gerhard (a. a. O. S. 654 f.) in niedrige und kleine Halden zu stürzen, wenigstens ein Jahr lang liegen zu lassen, und im Frühjahre und Herbste umzustürzen, weil selbiges dadurch sowohl mürber und poröser, als auch zur bessern Ausschmelzung des Metalls geschickter gemacht wird. In Steyermark verfährt man mit den weissen Eisenerze auf diese Art. Auch erfordern diese Vorbereitung vorzüglich, wie Herr Scopoli bemerkt, diejenigen Erze, welche noch fremde metallische und kiesige Theile bey sich führen, um den Schwefel abzusondern, welcher das Eisen rothbrüchig machen. Die in den Sumpf- oder Wiesenerzen befindliche Sand- und Mooterde muß durch das Waschen abgeschieden werden.

Am vortheilhaftesten werden die Eisenerze in den hohen Oefen geschmelzet, weil man in selbigen viel auf einmal bearbeiten, durch die verschiedenen Grade der Hitze das Reduciren, Schmelzen und Ausscheiden des Eisens am besten bewirken, und wegen des langen Ganges mit vieler Ersparniß der Kohlen arbeiten kann.

Ein solcher hoher Ofen ist gemeiniglich zwanzig bis dreyßig Schuhe hoch, hat eine doppelte Mauer, und besteht aus zween Theilen, dem Heerde und dem Schachte. Der Heerd ist der Ort, welcher das geschmolzene Metall nebst den Schlacken aufnimmt; er ist viereckig, eine Elle breit, zwey Ellen lang und drey Viertelellen hoch, vorne aber so verschlossen, daß er zum Ablassen der Schlacken oder des Metalls ganz oder zum Theil geöffnet werden kann. Ueber dem Heerde befindet sich der Schacht, welcher inwendig wegen der bessern Luftdurchziehung und Verhinderung des Ansetzens der Schlacken in die Ecken zirkelrund, in der Mitte bauchig (zwölf Ellen), oben aber enger (neun Ellen) und unten noch enger sechs bis sieben Ellen) ausfällt. Die Mauern betragen unten in der Dicke, von dem Schachtfutter an gerechnet, gegen zehn Schuh, oben gegen die Gicht (obere Oeffnung) aber etwa achte. Man erbauet dergleichen hohe Oefen der Blasebälge wegen, die durch ein Mühlwerk getrieben werden müssen, zunächst an einem Wasser, jedennoch, so wie alle Hüttengebäude, auf einem trocknen Boden. In dieser Absicht wird auf einen nicht genugsam trocknen Boden eine Sohle mit gepochten Schlacken und Kieseln geschlagen, rund herum Graben gezogen, und in Thon gelegte Abzüchte angebracht. Das bey der starken Erhitzung des Ofens kaum zu vermeidende Bersten der dicken Mauern verhindert man durch Anker, durch

oder-

oberwärts angebrachte hölzerne Zwingen, durch Eckpfeiler, die bis einige Schuhe über den Schwerpunct des ganzen Ofens aufgeführt werden, und dadurch, daß man um die innere gemeiniglich aus feuerfestem Sandstein verfertigte **Kern-** oder **Futtermauer** herum noch eine drittehalb Schuh dicke Mauer aus festgebrannten Ziegelsteinen aufführt, und sich dabey eines aus dreyen Theilen gebrannten und zweyen Theilen rohen Thon bestehenden Mörtels bedient; zwischen dieser Mauer aber und zwischen der äußern aus Feldsteinen oder festgebrannten Ziegelsteinen mit gemeinem Mörtel viereckig aufzubauenden Mauer einen zehn bis zwölf Zoll betragenden leeren Raum läßt, der mit gepochten Schlacken und gebranntem Thone ausgefüllet und vollgestampft werden muß.

Der Heerd wird durch das **Gestelle**, worauf die Hauptschmelzung erfolgt, verengert, und von dessen äußerm Rande nach der Mitte des Bauches des Schachts zu die **Rast**, d. i. ein aus Lehm und Ziegel- oder besser aus feuerfesten Steinen bestehendes Mauerwerk, in einer schiefen Richtung aufgeführet. Diese Rast dient vornehmlich dazu, daß sich der auf ihr bereits halbgeflossene Eisenstein, dessen Schlacke noch zähe ist, nicht an die Wände des Ofens anhängen und den Ofen versetzen kann. Das Gestelle wird aus feuerfesten Sand- oder Granitsteinen, die im Feuer weder springen, noch mit der Beschickung, die man auf dem hohen Ofen verschmelzen will, zusammenschmelzen, verfertiget, und dienet zur Concentrirung des Feuers und der dadurch zu erhaltenden bessern Ausscheidung des Metalls. Es bestehet aus dem **Sohl-** oder **Bodensteine**, dem **Rücksteine**, auf dessen einer Seite der **Formstein**, auf der andern aber das **Windstück**, deren jedes auf seinem **Haltstücke**, so wie auf jedem ein sogenanntes Gemeinstück angebracht wird, aus dem **Hintergestelle**, und aus dem auf den beyden an der Seite des Form- und Windstückes angestoßenen **Backenstücken** ruhenden **Tümpelstücke**, vor welches noch eine eiserne gegossene **Rachel** mit dem **Trageisen** gelegt wird, als dem **Vordergestelle**. Der Raum, welcher zwischen dem Gestellsteine und den Wänden des hohen Ofens übrig bleibt, muß mit guten Backsteinen fest und dicht vermauert, oder mit trocknem gebrannten Thone und dergleichen Sande fest zugeschlagen werden.

Das Wichtigste bey dem Zustellen und Gange des hohen Ofens in Rücksicht der Güte des zu erhaltenden Roheisens ist das **Gebläse** und die **Form**. Das Gebläse besteht aus zweyen **Doppelbälgen**, deren oberer und untrer Kasten aus drey Zoll starken, trockenen, inwendig glatt ausgehobelten

fichte-

fichtenen Bohlen, welche mit scharfen Falzen zusammengefügt, und an den Zusammenfugungen mit sehr weichem im Oele getränkten gahren Leder auf zwey Zoll breit bedeckt worden, zusammengesetzt, genau mit einander verbunden und verfedert sind. Die mit Eisenblech in ihren Oeffnungen verwahrten Tiesen oder Röhren der Blasebälge werden, damit der Wind desto besser nach allen Ecken des Gestelles hinstreiche, so gelegt, daß sie sich kreuzen. Uebrigens muß die Grösse der Tiesen und der Blasebälge, ingleichen das Gewichte derselben nach dem Raum des Ofens, nach Beschaffenheit der Leicht oder Strengflüssigkeit der Erze, und nach der grössern oder geringern Menge der zu verschlackenden Theile des Erzes verschiedentlich eingerichtet werden. Die Form ist derjenige Canal, durch welchen die Luft aus dem Gebläse in den Ofen geführt wird. Diese Einführung der Luft muß so eingerichtet werden, daß sie nicht nur zunächst der Form, wo sich die Schmelzung der Erze anfängt, und auf dem Gestelle, der Form gegenüber und unter derselben, wo die scheidende Schmelzung vornehmlich erfolgt, sondern auch in den verschiedenen Theilen des Schachtes, wo die mit Kohlen eingetragenen Eisenerze erglüet, und die in ihnen befindliche Eisenerde von dem Brennbaren der Kohlen reducirt wird, die nöthige Hitze durch gehörige Anfeuerung der Brennmaterialien hervorbringe. Es muß demnach die Form 1) der Mittelpunctsfläche des Ofens nahe liegen, damit der Wind stark genug gegen das Windstück an, und von da gegen das Formstück zurück und nach oben zu prallen könne; 2) darf sie nicht ganz wagerecht, sondern mit einem wenigstens neun bis zwölf Grad betragenden Winkel gegen die Horizontallinie eingelegt werden, damit nicht aller Wind, mit unnützer Kohlenverbrennung, nach oben zu gehe, sondern auch der reinen Scheidung des Metalles von den Schlacken wegen die nöthige Hitze unten im Gestelle durch selbigen erhalten werde; 3) muß sie dem Sohlsteine nahe genug stehen, damit in dem dadurch mehr Raum erhaltenden Heerde und Gestelle die nöthige Hitze und so auch die Ausschmelzung eines guten Roheisens erlangt werde. Sie muß endlich 4) inwendig ganz glatt, oberwärts gewölbt, unten platt, und so gemacht werden, daß die Tiesen der Bälge genau in ihre Winkel schließen, und daß sie mehr nach dem Rückstücke gerade in dem Mittelpunct des Ofens zu liegen komme, damit sich an dem Rückstein kein ungeschiedenes Gut anlege, und die Schlacken besser nach vorne zugetrieben werden. Eine zu weit gewordene oder angegriffene Form muß herausgenommen und anders eingesetzt werden, welches man umformen heißt.

Bey

Bey dem Zustellen des hohen Ofens wird derselbe erst langsam durchwärmt, weil sonst seine Mauern zerbersten, und das Gestell wandelbar werden würde. Man heitzet demnach die Gegend von der Form und das Vordergewölbe mit Kohlen, oder besser mit Holze, bis der Lehm auswendig braun wird, worauf man das Feuer etwas vermehrt, und sechs Stunden lang unterhält. Dann streuet man auf dem Sohlstein einer Hand hoch Sand oder Asche, und wirft glühende Kohlen darauf. Springt etwas von dem Gestelle ab, so muß noch von außen einige Stunden geheitzt werden; wo nicht, so macht man auf dem Sohlsteine ein kleines nach und nach zu verstärkendes Holzfeuer, nach dessen Ausbrennung man auf das Gestelle trockene Kohlen schüttet, die Gicht mit eisernen Platten belegt, den Heerd mit Steinen versetzt, und das Feuer langsam niedergehen läßt. Alsdann füllt man den Ofen bis über die Rast mit Kohlen, nimmt die Platten von der Gicht hinweg, füllt den Ofen endlich ganz mit Kohlen, und wenn derselbe bis auf sieben Schuh niedergegangen, so öffnet man den Heerd. Man giebt alsdenn bey durchbrechender Flamme, an Eisenerz und Kohlen anfänglich und so lange, bis sich vor der Forme Schlacken- und Eisenfunken zeigen, ohne Gebläse nur kleine nach und nach vermehrte, hierauf aber mit dem anfangs langsam angelassenen Gebläse von Tag zu Tage bis zum festgesetzten Verhältnisse vermehrte Gichten auf. Als Fluß und Zuschlag gebraucht man am nützlichsten vorzüglich bey thonschüssigen Eisenerzen den Kalchstein, der nicht gebrannt zu werden bedarf, oder gahre Eisenschlacken von einem Erze, das ein geschmeidiges Eisen gab. Denen Eisenerzen, welche luftgesäuerten Kalch bey sich führen, setzt man mit Nutzen Thon zu. Minder vortheilhafte Zuschläge sind der Gyps, der Flußspath, die gemeine und die Seifensiederasche, und die ungahren Eisenschlacken; die ein zu brüchiges Roheisen geben. Sehr nützlich ist auch die Vermischung von verschiedentlich gearteten Eisenerzen, da die Erfahrung lehrt, daß eines sich nicht so gut, als die Versetzung von mehrern ausschmelzen läßt. Man heitzet die hohen Oefen in den mehresten Theilen von Europa mit Holzkohlen; jedennoch hat man vor kurzem nach des Herrn Keirs Berichte in England und Schottland einiger Orten auch mit Torf und mit Steinkohlen, die so, wie man aus dem Holze die Kohlen brennt, vorhero ausgebrennt werden, die Eisenerze mit gutem Erfolge auszuschmelzen angefangen. Jedennoch geben die Holzkohlen ein besseres Guß- und Roheisen, als die Steinkohlen. Für strengflüssige Erze sind die harten Kohlen aus Buchen, Rüstern oder alten Birken; für leichtflüs-

sige

sige und magere Erze hingegen, wegen des mehrern Brennbaren, die mit den harten vermischten fichtenen Kohlen die besten. Sie müssen nicht gar zu trocken und zu frisch gebrannt seyn. Die Größe der Gicht richtet sich nach der Größe des Ofens, und beträgt von acht bis zwanzig Kästchen, deren jedes sechzehn Zoll lang, zwölfe breit, und eben so viel tief ist. Jedoch sind kleinere Gichten vortheilhafter als zu reichliche. Das Verhältniß der Kohlen gegen die Menge des Erzes wird nach der Güte der Kohlen und nach dem Gehalte und der Schmelzbarkeit des Erzes bestimmt. Harte, ingleichen gute Kohlen tragen mehr als weiche oder schlechte aus verlegenem Holze bereitete Kohlen. Arme, leichtflüssige und fette, d. i. noch brennbare Theile enthaltende Erze brauchen weniger; reiche, strengflüssige, magere Erze mehr Kohlen, Zu viel Erz und zu wenig Kohlen verursacht, daß sich zu vieles Eisen verschlacket. Zu wenig Erz und zu viel Kohlen hingegen machen zwar ein zu gutem Stabeisen wegen seiner Reinigkeit sehr schickliches, hingegen zu Gußwaaren, wegen seiner Strengflüssigkeit, weniger geschicktes Roheisen. Gemeiniglich werden in größern Oefen gegen funfzehn Schaufeln Erz anderthalbmal so viel Fluß als Erz genommen; solcher Gichten aber in vier und zwanzig Stunden gemeiniglich achtzehn aufgesetzt; wiewohl hierinnen in Rücksicht der Leicht- oder Strengflüssigkeit der Erze und des stärkern oder schwächern Gebläses einiger Unterschied ist.

Zur nähern Bestimmung, ob der hohe Ofen mehr Erz oder mehr Kohlen fordere, sind diejenigen Erscheinungen zu wissen nöthig, welche Herr **Wallerius** (Erforderl. Aufsicht eines Hammerherrn über die Eisenhütten und Hammerwerke und Metall. Chym. a. a. O. S. 282 ff.) angiebt. Man erkennet also, daß der Ofen mehrern Eisenstein fordere, wenn sowohl die Steine oben im Ringe der Schacht, als auch die Flamme oben weiß ist, und wenn, vorzüglich bey Nachtzeit, Rauch und Flamme ungewöhnlich höher über den Ofen spielt, und sich viele Eisenfunken zeigen, ohne daß jedoch die Bälge ungewöhnlich starken Wind geben; wenn man mit Vorsicht durch die Form in den Ofen sieht, und mehrere weisse als schwarze Eisentropfen gewahr wird; wenn die Schlacke weiß, leicht, dünnflüssig, und unterwärts wenig eisenrostig ist, und, ohne daß der Eisenstein mit Wacke vermischt ist, dennoch glimmende Theilchen und Flittern, die wie Silberblättchen sehen, zeigt; wenn das Eisen, nachdem es durch die gemachte Oeffnung von dem Heerde abgeflossen und erkaltet ist, grübig, löcherig und schwammig, im Bruche aber

aber eis- und silberähnlich ist. Daß aber mehrere Kohlen erfordert werden, erkennet man, wenn sich bey der Form mehrere schwarze als weisse Eisentropfen, und eine schwärzliche, einige Ausstiche hindurch anhaltende Schlacke, die derb und schwer ist, zeigt, und das Eisen weißlich ausfällt. Daß endlich recht aufgegeben worden ist, ersieht man daraus, wenn die Steine oben am Ringe der Schacht blau, die Flamme abwechselnd blau und gelb, spitzig und helle ist, und nebst dem Rauch nicht zu hoch spielt; wenn man bey der Form eben so viel schwarze als weisse Körner gewahr wird; wenn die Schlacke hellgrün aufspielt, unterwärts blättrich, schwarz, etwas rostfarben und bleich ist, und das abgestochene Eisen eben, an End und Ecken scharf und mit grünen Flittern eingesprenget ist. Uebrigens darf der Ofen niemals über eine Gicht niedergehen, die Kohlen und der Eisenstein müssen im Ofen gleichförmig vertheilet, und bey jedem Aufgehen muß der letzte Wurf (Schwinge) Kohlen aus kleinen Kohlen bestehen, damit der Eisenstein desto besser darauf ruhe, und nicht durch die Kohlen durchfalle.

Die sich anhäufenden Schlacken müssen von Zeit zu Zeit abgezogen werden, damit sie die Form nicht versetzen, und über dieselbe steigen, jedennoch mit der Mäßigung, daß das Gut nicht unbedeckt bleibt, weil selbiges sonst verbrennt, oder auch durch die noch rohen Theile verunreinigt wird.

Das Abstechen des Eisens geschieht gemeiniglich alle vier und zwanzig Stunden zweymal, wenn der Heerd nämlich voll ist, und das Eisen nebst den Schlacken bald bis an die Forme steht. Es besteht in der Oeffnung eines im Heerde befindlichen Loches, das mit Sand und Kohlengestiebe verstopfet war, und das Auge genennt wird. Vor dem Abstechen muß der Arbeiter mittelst einer gegen die das Tümpelstück schützende eiserne Kachel anzusetzenden Brechstange alle Schlacken aus den Ecken losbrechen, damit sich selbige in die Höhe begeben. Zuerst fließt das Eisen aus dem Heerde in die mit Sand und Lösche (Kohlenstaub) gemachten Höhlungen oder Masselgraben, von denen es die Gestalt einer halbgespaltenen Walze annimmt, und eine Eisengans genennt wird. Je dünner sie abgegossen wird, um desto vortheilhafter läßt sie sich auf dem Frischheerde bearbeiten. Man bestreuet sie mit Asche, Sand, oder besser mit Kohlengestiebe, um zu verhüten, daß sie nicht schwammig und löcherig werde. Dergleichen Gänse kommen zur weitern Bearbeitung auf die Hammerwerke. Wenn man aber aus dem geschmolzenen Eisen allerhand Gefäße und Werkzeuge gießen will, so wird es mit

Kellen herausgeschöpft, und in Formen von Sand oder Thon gegossen. Nach dem Eisen fließen bey dem Abstechen die Schlacken heraus, aus denen man einiger Orten in Formen von Sande Ziegel verfertigt. Nach geschehenem Abstechen wird das Auge wieder verstopft.

Ein hoher Ofen kann wöchentlich hundert und funfzig bis dreyhundert Centner Roheisen ausbringen, und wenn die Gestellsteine gut sind, und auf eine gleichförmige Durchziehung des Windes, auch bey leidenden Gestellsteinen auf die beständige Anbauung des Angefressenen durch ein sanftes Gebläse und durch einen von dem beschädigten Orte mehr geleiteten Wind gesehen wird, so kann ein solcher Ofen vierzig, funfzig bis sechzig Wochen gehen.

Das Schmelzen der Eisenerze in kleinern Oefen oder Gruben ist mit wenigern Umständen, aber auch mit geringerm Vortheile verbunden. Man wärmet dieselben erst mit angezündetem trocknem Holze an; trägt hierauf die Kohlen mit einer größern, das Erz aber mit einer kleinern Schaufel, so lange schichtweise auf, bis mit Hülfe der in Bewegung gesetzten Feuerfächer dreyßig bis vierzig Schaufeln Erz geschmolzen sind. Die Schlacken werden während der Arbeit durch das Durchbohren der Erde vermittelst einer spitzigen Stange abgezogen. Die Eisenmasse findet man in dem erkalteten Ofen. In Biscaya und dem spanischen Navarra bekommt man aus den Eisenerzen, wie der Marquis de Courtivron (Abh. von den Eisenh. und hohen Oefen Abschn. III. Art. 2. S. 26 ff.) nach Reaumur erzählt, in einem Ofen, der nur drittehalb Schuh in der Tiefe hat, ein ungemein geschmeidiges Eisen. Dieser Schmelzofen bestehet aus einem großen kupfernen, sechs Schuh auf der kleinsten Seite im Durchschnitte habenden Schmelzkessel, der inwendig mit einem zwölf Zoll starken Mauerwerke verwahret, mit Platten von Gußeisen, die einen unterwärts länglicht runden und etwa drey Schuh, oberwärts aber fünftehalb Schuh weiten kegelförmigen Schmelztiegel ausmachen, versehen. Das Gebläse besteht in ledernen Blasebälgen, welches durch eine achtzehn Zoll vom Grunde entfernte Oeffnung den Wind einführt; durch ein anderes Loch wird das Gut mit einer eisernen Stange von Zeit zu Zeit umgerührt, und durch ein drittes werden die Schlacken abgezogen. Das Eisen selbst bleibt auf dem Grunde des Ofens. Man hebt es glühend mit eisernen Stangen und Zangen auf den Ambos unter dem Hammer. Binnen vier Stunden können beynahe sechshundert Pfund Erz verschmolzen werden, welche fast zweyhundert

Pfund

Pfund Eisen in Stangen geben. Ein dergleichen Eisen ist aber ohne Zweifel, weil es weniger schlackichte Theile enthält, und weil es nicht abgestochen und an der Luf erkaltet sondern sogleich glühend unter den Hammer gebracht wird, weit geschmeidiger und strengflüssiger als das Roheisen der hohen Oefen; von welchem letztern man dreyerley Arten, nämlich gahres, grelles und Stahleisen hat. Das gahre hält wenig schlackige Theile, ist ziemlich schwer, im Bruche grau oder grauschwarz, matt, feinkörnig, weich, ungleich im Feuer strengflüssig; läßt sich feilen und hämmern; fließt beym Abstechen zäh, langsam, ruhig, ohne Funkenspritzen, und ist nach dem Erkalten oberwärts mit dünnen eisenfarbenen Blättern bedeckt. Es läßt sich mit Vortheil verfrischen oder nochmals schmelzen, und giebt ein gutes haltbares Stabeisen; es schickt sich sehr gut zu Sandgüssen, Platten, Canonen; aber nicht zu dünnen Lehmgüssen, auch nicht zu sehr harten Waaren. Seine Schlacke ist leicht, porös, weiß oder grün. Eine der Natur des Erzes völlig angemessene Zustellung und Beschickung des hohen Ofens gewähret dergleichen gahres Roheisen aus den magnetischen Eisenerzen, aus den mit leichtflüssigen Erzen vermischten Blutsteinen und reinem Bohnenerze. — Das grelle Roheisen ist unreiner, schlackenhaltiger und leichter. Man unterscheidet das dünn- und dickgrelle. Das dünngrelle ist sehr spröde, hart, dicht, weiß, spieglich und blättricht im Bruche, das schlechteste unter allen Roheisen und zu allem haltbaren Gußwaaren ungeschickt; es fließt sehr dünne und glatt, und läßt sich auch zu Lehmgüssen, die kein heftiges Feuer und Stoßen aushalten dürfen, z. B. zu runden Oefen, Mörseln u. d. gut, zu Platten hingegen gar nicht gebrauchen. Seine Schlacke ist dunkelgrün, schwer und derb. Bey dem Verfrischen oder Verschmieden giebt es mit vielem Zeit- und Kohlenverlust, und mit einem starken Abgange ein gutes, aber öfters kaltbrüchiges Stabeisen. Es entsteht, wenn der Ofen mit Erze übersetzt, das Gebläse zu stark und der Fluß zu häufig ist; und wenn die Form zu hoch geführt wird. Das dickgrelle Roheisen fließt matt, ist voller Klümpe, nach dem Erkalten voller Löcher, im Bruche weiß, grobkörnig, oft schaumicht, bisweilen dunkel oder schwarzfleckig und mürbe. Die Schlacke ist löcherig, schwer, braun oder schwarz. Es giebt bey dem Verschmieden mit großem Abgange und vielem Kohlenaufwande wegen der dicken unschmelzbaren schlackigen Theile, die es enthält, und die sich nicht ganz scheiden lassen, ein höchst elendes Stabeisen, und ist zu Gußwerken, selbst zu Munition nicht zu gebrauchen. Es entsteht, wenn das Ge-

menge zu strengflüssig, die Kohlen zu leicht, das Gebläse zu schwach und das Gestelle zu weit ist. Das Stahleisen endlich ist ein reines, mit Brennbarem übersetztes Roheisen, welches zwar einen weissen und spiegelichten Bruch hat, dem ohngeachtet aber bey gehöriger Bearbeitung ein sehr vorzügliches Stabeisen oder einen guten Rohstahl giebt. Seine Schlacke ist sehr porös, leicht, weiß und bimssteinartig.

Das noch schlackige Theile in sich enthaltende Roheisen wird durch das **Frischen** oder **Verfrischen**, d. i. durch Schmelzen und Hämmern, Schweißen und Ausschmieden, von diesen Theilen gereiniget, und seine nach Ausscheidung dieser Theile von einander noch durch leere Zwischenräume entfernten eigenen Theile werden so näher an einander gebracht und verdichtet. Ein gahres Roheisen kann, obgleich mit stärkerm Feuer, und folglich mit einem heftigen Gebläse, in einem größern und tiefern Heerde, ein ungahres hingegen muß anfangs zwar, weil es leichtflüssiger ist, langsamer, dann aber, wenn es geschmolzen ist, mit desto stärkerer Hitze, und folglich in einem engern Heerde bearbeitet werden. Die Kohlen müssen gut gebrannt, von frischem Holze, nicht sandig, und der gemäßigtern Hitze und des mehrern Gehalts an Brennbarem wegen, weiche fichtene oder tännene seyn. Der beste Zuschlag bey dem Frischen sind reine und gahre, d. i. solche Schlacken, welche im Glühen roth und weiß sehen, fest und nicht schwammig sind, bey dem Herausziehen aus dem Feuer an der Brechstange nicht in die Höhe steigen, weder Blasen noch Farben werfen, langsam erkalten, und dann eisenfarbig oder weißlich ausfallen; indem dieselben den Fluß so dünne und vollkommen machen, daß sich alle dem Eisen noch beygemischte schlackige Theile daraus scheiden können. Bey einem säurehaltigen, rothbrüchigen Eisen nutzt der sonst das Stabeisen sehr spröde und unganz machende Kalch, noch besser aber, wie Gerhard bezeuget, ein etwas thoniger Mergel. Gyps, Flußspath und Glas geben, so wie ungahre Schlacken, ein höchst sprödes und unbrauchbares Stabeisen.

Der **Frischheerd**, welcher in einer der Schmiedeesse ähnlichen, nur darinnen, daß sie statt der Windmauer einen gewölbten Bogen hat, von ihr verschiedenen Esse steht, ist aus fünf gegossenen Eisenplatten zusammengesetzt. Diejenige, welche den Boden ausmacht, wird der **Frisch-** oder **Lauterboden**, die, auf welcher die Form ruhet, der **Formzacken**, die dieser gerade überstehende, der **Gichtzacken**, die, welche

dem

dem Arbeiter entgegen steht, der Hinterzacken, und die, vor welcher der Arbeiter steht, falls diese Seite nicht bloß mit Stübbe zugemacht wird, die Schlackenplatte genannt, weil in letzterer die Lachthol oder Gosse, d. i. ein Loch befindlich ist, wodurch die Schlacken (Lacht) als Frischschlacken abgezogen werden. Unter dem Frischboden ist zur Verhinderung des Ansetzens von dem Eisen und von den Schlacken eine frisches Wasser in dem unter dieser dadurch abgekühlten Platte befindlichen Wasserkasten herzuführende und zu Tage ausgehende Röhre angebracht. Das Gebläse wird nach der Größe des Heerdes und nach der Beschaffenheit des zu bearbeitenden Roheisens stärker oder schwächer eingerichtet, und die Bälge müssen, damit selbige nicht nach oben zu blasen, hinten höher gelegt, damit der Wind einerley Richtung behalte, gut befestigt, und der bessern Circulirung des Windes im Frischheerde wegen zwar hinterwärts mit einigem Abstande, jedennoch damit nicht etwa die abgesonderten unreinen Theile wieder in die gahre Schlacke gebracht, und so das Eisen kaltbrüchig werde, hinterwärts nur sieben Zoll aus einander, und folglich so gelegt werden, daß sie einen mehr als zwey Fuß betragenden Kreuzwind verursachen.

Bey dem Eisenschmelzen selbst wird der Heerd mit kleinen von allem Sande reinen Kohlen angefüllt, gegen den Gichtzacken aber mit einigen Stücken großen Schwalen (Kohlenscheiten) belegt, über dieselben die Gans von gahrem Roheisen acht Zoll, von unreinem aber sechs Zoll weit in das Feuer hineingelegt, sodann mit Kohlen überschüttet, Feuer gegeben und das Gebläse angehängt, welches bey gahrem Roheisen in der Minute nur sechsmal, bey einem unreinen aber anfänglich nur viermal wechseln darf. Auf diese Art wird die Eisengans, die immer weiter einschmelzet, nach und nach, mit fleißig aufgegebenen gahren Schlacken, immer weiter eingeschoben, und von den ihr beygemischt gewesenen unmetallischen schlackigen Theilen gleichsam durch eine Aussaigerung derselben gereiniget. Das in mürben Klümpchen nach der Lacht auf den Boden herabfallende Eisen wird durch die Lacht und das Kohlengestiebe, welches auf den Boden fällt, ingleichen durch das An- und Aufrühren vermittelst eines eisernen Spießes verhindert, daß es nicht mit dem noch überdies unten abgekühlten Frischboden zusammenschmelzen kann.

Nachdem die nöthige Menge Roheisen eingeschmolzen worden ist, so wird die Gans aus dem Heerde gerückt, das Gebläse stärker angezogen, die auf dem Frischboden liegenden

Erze. deren Probiren. Minerarum docimasia *Essais des Mines.* Essay of Ores. *Saggi delle miniere.* Ehe man das Probiren der Erze unternimmt, muß man erstlich eine vorläufige Kenntniß von der Natur der verschiedenen metallischen Mineralien haben. Jede Art Metall hat ihre eigentlichen und uneigentlichen Erze, davon jede ihr besondres Kennzeichen und Ansehen hat, so daß diejenigen, welche gewohnt sind sie zu sehen, beynahe durch das bloße Ansehen, durch die Schwere und durch einige andere Eigenschaften, die keine Operation verlangen, wissen, was für eine Art von Metall ein Mineral enthalte.p) Ein geschickter Probirer muß hiervon ein Ken-

einzelnen Stücken weiches Eisen auf einander in die Höhe und auf frische Kohlen gebracht, welches man Aufbrechen heißt, und bey einem langsamen Niedergehen von aller etwa noch dabey befindlichen Schlacke, in einem einzigen Klumpen, den man ein Theil oder eine **Luppe**, so wie die ganze Arbeit **Theilmachen** oder **Luppenschmelzen** nennt, zusammengebracht. Diese Luppen werden sodann unter einem grossen von Wasser getriebenen Hammer breit geflescht, und mit dem Setzeisen gemeiniglich in drey bis fünf längliche Stücken (**Scherben**, **Luppenstücke**), so wie diese nach vorhergegangener Wärme in noch kleinere Theile (**Kolben**) getheilt, welche endlich nach erhaltener Schweißhitze in Stäbe von verlangter Größe geschmiedet, und bey diesem **Durchschweissen** von der noch enthaltenen wenigen Lacht völlig befreyet, in ihren Theilen näher zusammengebracht, und zu einem völlig metallischen Eisen gemacht.

Was ich bisher über die Ausschmelzung des Roheisens aus seinen Erzen und seine Verwandelung in Stangen- oder Stabeisen vorgetragen habe, beliebe man blos als die allgemeinen Begriffe dieser Arbeiten zu betrachten. Wer eine ausführlichere Nachricht davon verlangt, der muß diejenigen Schriftsteller nachlesen, deren Namen und Werke ich bereits oben angeführet habe.

p) Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien verdient vorzüglich Herrn Berginspector Werners Abhandlung (Leipzig, 1774. 8.) nachgelesen zu werden. Dieser vortreffliche Mineraloge hat auch die beste chymische Mineralogie, nämlich

Kenner seyn, damit er sogleich die dem zu untersuchenden Minerale angemessenen Operationen unternehme. Man wird hiervon einigen nähern Unterricht bey dem Worte Erze und in den Artikeln von den Erzen der verschiedenen Metalle und Halbmetalle finden, die man nachschlagen muß.

Da die Metalle beynahe allezeit in ihren Erzen sehr ungleich vertheilt sind, so würde man Gefahr laufen, sehr falsche und betrügliche Proben zu machen, wenn man nicht, um eine mittlere Probe zu bekommen, alle nöthige Vorsicht gebrauchte. Man erhält dieselbe, wenn man Stücken eines mineralischen Körpers von verschiedenen Erzgängen, wenn es deren mehrere giebt, oder von verschiedenen Orten des nämlichen Erzganges nimmt. q) Man zer-

lich Axel von Cronstedt Versuch einer Mineralogie mit den äußern Beschreibungen der Fossilien vermehrt, herauszugeben angefangen, wovon des ersten Bandes erster Theil zu Leipzig, 1780. 8. herausgekommen ist. Auch gehört hierher die von den Herren Leske und Hebenstreit besorgte deutsche Ausgabe der Mineralogie des Herrn Wallerius. Außer den äußerlichen Kennzeichen der metallischen Erze, des verschiedenen Zustandes der Metalle und der Stein- und Erdarten, worinnen sie brechen, muß ein geschickter Probirer auch wissen, welche Metalle leicht- oder schwerflüssig, und mehr oder weniger flüchtig und verkalchbar sind; die Kennzeichen, daß ein Metall in seinem vollkommnen Zustande sich befinde; die Beschaffenheit der Schlacke, nach Farbe und Härte betrachtet; um daraus auf die Richtigkeit der Probe schließen zu können; die Art die Flüsse zu bereiten und sie nach jegliches Erzes Art einzurichten; ferner, ob die Gefäße auch den nöthigen Grad des Feuers aushalten können; ob die übrigen Werkzeuge die zur schnellen und leichten Ausführung der Arbeit erforderliche Bildung haben; ob die Probirwaage und die Gewichte genau und richtig sind und welcher Grad der Hitze nach Art, Menge und Größe der Kohlen, Bauart des Ofens und Verschiedenheit des Drucks und Beschaffenheit der atmosphärischen Luft bewirket werden könne und müsse.

q) Nicht aber mit der Hand, sondern mit der Schaufel, weil man sie nicht auslesen, sondern so, wie sie kommen, nehmen soll. S. Schlüter Probirbuch S. 41.

schlägt alle diese Stücken mit einander nebst ihrer Gangart; mischt alles sehr genau, und nimmt [r]) von der Vermischung so viel, als man zur Anstellung der Probe nöthig zu seyn glaubt.[s]) Dieses nennt man **die Probe nehmen** (lotir une mine.)

Da das Probiren, vornehmlich das erste, gemeiniglich im Kleinen gemacht wird, so haben die Probirer den Gebrauch, ein sehr genaues kleines Gewicht mit allen seinen Untereintheilungen zu haben, welche sich auf das Gewicht der Arbeiten im Großen, das heißt, auf den Centner oder ein Gewicht von hundert Pfund, auf die Pfunde, Unzen, Quentchen u. s. w. beziehen. Ihr Probirgewicht ist demnach ein angenommener Centner. Dieser Probircentner und seine Untereintheilungen sind wegen der Verschiedenheit der Gewichte in den verschiedenen Ländern verschieden, und dieses verursacht eine ziemlich beträchtliche Verwirrung in der Berechnung, wenn man diese verschie-

r) Nachdem man von den runden Haufen, in welchen man das Zerstufte gebracht, die Hälfte genommen, selbige noch mehr verkleinert, zusammengehäuft, und wieder zur Hälfte eingetheilt, welches man **die Probe verjüngen** nennt. S. Schlüter a. a. O. S. 41.

s) Jedennoch müssen die verjüngten Probeerze noch vorhero in einem eisernen Mörsel gestoßen und durch ein härnes Sieb gesiebt werden, so, daß davon nichts übrig bleibt, und das erste mit dem letztern alles wohl vermischet wird. Bey Schlichen ist man des Kleinmachens überhoben. Man muß hingegen die Menge des darinnen befindlichen Wassers untersuchen, indem man einen Theil abwiegt, in gelinder Wärme, bey welcher das Erz nicht rösten kann, trocknet, und hernach den Abgang vom Gewichte bemerket. Wenn ein gediegenes geschmeidiges Metall oder ein biegsames Erz mit in dem zu probirenden Erze ist, so bleibt es in dem Siebe zurück, und dann muß man von dem Durchgesiebten so wohl als von dem Rückständigen einzeln eine Probe nehmen, und den Gehalt durch Rechnungen herausbringen. (S. Schlüter a. a. O. S. 41 f. und Gellert Probirkunst, Leipzig, 1755. 8. S. 58 f.)

schiedenen Gewichte mit einander vergleichen will. Man findet Tafeln von diesem Gewichte in den Probirbüchern, und vorzüglich in dem Schlüterischen, welches vom Herrn Hellot ins Französische übersetzt und sehr vermehrt worden, und von allen zu diesem Gegenstande gehörigen Umständen ausführliche Nachricht giebt.

Gemeiniglich pflegt man zu dem Probircentner ein wirkliches Gewicht von einem Quentchen, das in Frankreich zwey und siebenzig Gran wiegt, zu nehmen: da aber diese zwey und siebenzig Gran hundert Pfunde vorstellen, so kann jeder Gran nicht für ein Pfund gelten; es ist ein Pfund und etwas darüber. Dieses verursacht bey der Bestimmung der Untereintheilungsgewichte Schwierigkeit, und macht die Rechnung verworren. Es ist demnach besser, den angeblichen Centner zu hundert wirklichen Granen anzunehmen, so wie die meisten Chymisten und Probirer es jetzt thun, weil alsdann die gerade eben so viel Pfunde vorstellenden Grane mit der größten Leichtigkeit sich theilen und berechnen lassen. Dieser Probircentner ist sehr gut, und für die Bley- Kupfer- Zinn- Eisen- Spießglas- Wismuth- und Quecksilbererze zureichend.

Was hingegen die Erze betrifft, welche Silber, und vornehmlich Gold halten, so würde es, da dieses kostbare Metall gemeiniglich in sehr geringer Menge darinnen ist, und fast jederzeit von dem dabey befindlichen Silber geschieden werden muß, zu schwer seyn, das kleine feine Korn, das sie geben würden, mit Genauigkeit zu wägen, wenn man sie nur nach dem wirklichen Gewichte von hundert Granen probirte; und noch schwerer würde es seyn, das Gold davon zu scheiden, welches darinnen verborgen wäre. Diese Gründe haben mit Recht den Gebrauch eines sechzehnmal schwerern angenommenen Probircentners veranlasset, der nämlich sechzehnhundert wirkliche Grane wiegt, welche die hundert Pfund oder einen Centner ausmachenden sechzehnhundert Unzen vorstellen. Da hier die Unze durch einen Gran angezeigt wird, so kann man diesen Gran

 leicht

leicht in seine verschiedenen Brüche theilen. Zwölf Gran von diesem angeblichen Centner betragen $\frac{5}{48}$ von einem wirklichen Gran, und diese letztere Menge ist merklich, und kann auf den Probirwagen genau gewogen werden, da selbige, wenn sie gut gemacht worden sind, durch ein noch weit geringeres Gewicht gezogen werden können.

Wenn man von dem zu probirenden, und wie oben gesagt worden ist, abgetheilten Erze gerade einen Centner abgewogen hat, so röstet man es in einem Teste unter der Muffel; man wäscht es, wenn es nöthig ist; kurz man macht mit selbigem im Kleinen eben die Operationen, wie im Großen. Man versetzt es, nachdem seine Natur ist, mit Zusätzen, und zwar in gehörigen Verhältnissen. Die Schmelzungsmittel, die man mit dem Erze zum Probiren vermischt, sind gemeiniglich drey, vier oder fünf Theile schwarzer Fluß,[t]) ein, zwey oder drey Theile gebrannter Borax,

t) Der schwarze Fluß ist zwar ein sehr gewöhnlicher, aber nicht nur alsdann, wenn die Erze nicht genug, sondern auch, wenn sie hinlänglich geröstet worden, ein schädlicher Fluß beym Probiren, weil er in dem letztern Falle die metallischen Kalche bey nicht zureichendem Brennbaren aufzulösen, und in dem ersten eine räuberische Schwefelleber zu machen pflegt. Aus diesem Grunde hat Herr Gellert statt der alkanischen Flüsse, nach Cramers Verfahrungsart, vorzüglich nur Glaspulver und Kohlengestiebe als Zusätze bey Erzproben, vorzüglich von Eisen und Kupfer empfohlen. Bey allen Proben von den unvollkommenen metallischen Materien hingegen, die ohne Zerstörung den zur Verglasung der ihnen beygemischten unmetallischen Erden nöthigen Grad der Hitze nicht ausstehen können, setzt er zur Beförderung des Flusses etwas Borax hinzu. Verlarvte und vererzte Metalle bedürfen des Röstens. Kiesige Erze müssen eine Zeitlang mit einem andern umgestürzten Teste oder Probirscherben bedeckt, schwefelreiche Erze, vorzüglich vom Bleye, damit sie nicht schmelzen, anfangs nur einem schwachen Feuer ausgesetzt; das Erz selbst, damit sich der Schwefel besser zersetze, oft außer dem Ofen umgerührt; der Arsenik durch Zusatz von brennbaren Stoffen, z. B. Wachs, Talg, Oel u. d. zur Verflüchtigung gebracht und jede

Borax, und die Hälfte weniger decrepitirtes Küchensalz. Je strengflüssiger das Erz ist, um desto mehr muß man von diesen Schmelzungsmitteln zusetzen. Man schmelzt es hierauf entweder vor dem Gebläse in der Esse, oder im Schmelzofen, oder im Probirofen.

Der wichtigste Punct, gute Proben zu machen, bestehet darinnen, daß man alle nur mögliche Aufmerksamkeit und Genauigkeit dabey anwendet. Man kann sie hierbey nicht weit genug treiben; denn die geringste Unachtsamkeit bey dem Gewichte, oder der kleinste Verlust der Materie kann um desto größere Fehler verursachen, je größer die Ungleichheit des Gewichts der bearbeiteten Materien vergleichungsweise mit dem Gewicht eben dieser Materien bey den Arbeiten im Großen ist. Man muß demnach die Genauigkeit dieser Art Operationen gewissermaßen bis auf den kleinsten Punct treiben. Man kann zum Beyspiel kleine höchstrichtige Probirwagen [u]) gar nicht entbehren. Man darf den Probircentner von dem Erze nicht eher abwägen, als bis man es zu einem solchen gröblichen Pulver gemacht hat, wie es zum Rösten seyn muß, weil es nicht fehlen kann, daß es bey dem Pülvern einen Abgang leidet. Man muß das Erz, wenn man es röstet, mit einem umgekehrten Scherben bedecken, weil die meisten Erze, wenn sie anfangen warm zu werden, gern herumspringen. [v]) Man muß bey der Schmelzung dahin sehen, daß

de Art Erz die kobaldischen, die den Arsenik nie ganz fahren lassen, so lange geröstet werden, bis weder Schwefel- noch Arsenikgeruch mehr aufsteigt.

u) Man sehe von deren Verfertigung Cramers Art. docimast. P. I. §. 303 bis §. 344. und Gellerts Probirkunst S. 3—19.

v) Der Scherben muß, ausgenommen bey der Eisenprobe, mit Röthelstein oder mit Colcothar ausgestrichen werden, damit sich das Erz nicht anhängt. Leichtflüssige Erze müssen nur gröblich klar gemacht werden, und mit schwachem nach und nach verstärktem Feuer, alsdann aber, wenn es nicht mehr raucht,

daß gerade der erforderliche Grad des Feuers angebracht werde, damit die Schmelzung gut und vollkommen werde, und nach deren Vollendung zur Erleichterung der Absonderung der metallischen Theile von den Schlacken und zur Beförderung ihres Setzens und ihrer Verbindung in einen einzigen Satz, an den Schmelztiegel ringsherum mit den Zangen schlagen, [w]) und ihn nicht eher, als bis er völlig erkaltet ist, zerbrechen.

Man erkennt bey dem Zerschlagen des Schmelztiegels, daß die Schmelzung gut gerathen sey, wenn die Schlacken rein, dicht, [x]) gleich sind, wenn sie nicht übergelaufen sind, noch den Schmelztiegel durchdrungen haben, wenn sie kein metallisches Korn enthalten, und wenn ihre Oberfläche glatt ist und sich in der Mitten gleichsam in Form eines Trichters gesenkt hat. Was den metallischen Satz betrifft, so muß er gut beysammen, völlig dicht, ohne Löcher und Blasen, und in seiner Oberfläche rein und erhaben seyn. Man sondert ihn genau von den Schlacken ab, reiniget ihn vollkommen mit der Kratzbürste, und wiegt ihn endlich auf der Probirwage. Wenn die Operation gut gerathen ist, so zeigt seine Schwere die Menge des Metalles an, die jeder wirkliche Centner des Erzes bey der Bearbeitung im Grossen geben wird.

Bey dem geringsten Zweifel über die völlige Richtigkeit der Probe muß man sie aufs neue wieder vornehmen. Es ist sogar noch besser das nämliche Erz vielmal zu probiren.

raucht, klärer getrieben und wieder so lange aufs neue geröstet werden, bis sich kein Geruch mehr spüren läßt. Uebrigens springen nur Kiese und kiesige Erze, die übrigen Erze aber nicht herum.

w) Oder ihn auch mit seinem Boden auf einen Stein oder auf den Boden des Laboratorium aufstoßen.

x) Reine und dichte Schlacken sind nicht immer das Kennzeichen einer wohlgerathenen Probe, wie man aus den mit Salzen gemachten Proben von Eisen - Kupfer - Zinn - und Bleyerzen ersieht. Scopoli.

ren. Nicht selten geschieht es, daß sich auch zwischen den wohlgerathensten Proben einige kleine Unterschiede finden, und wenn man alsdann eine mittlere Probe annimmt, so ist man gewiß, daß man dem, was sich aus einem Erze wirklich ausbringen läßt, so viel als möglich nahe komme.

Da man endlich, nachdem die Probe ausfällt, sich zum Bau und zur Errichtung der Schmelzhütten im Grossen entschließt, welches allezeit beträchtliche Kosten verursacht, so thut man wohl, wenn man noch eine größere Probe von zehn oder zwölf wirklichen Pfunden macht, y) und die Probirer müssen mit allen zur Anstellung dieser Art mittlerer Proben nöthigen Oefen und Werkzeugen versehen seyn.

Wir wollen von dem Probiren der Erze einige Beyspiele anführen. Wenn man z. B. Bleyerz von derjenigen Art, die nicht alzu strengflüssig sind, z) probiren will, so nimmt man von diesem Erze einen oder mehrere gröblich gepülverte Probircentner, und röstet sie auf einem Scherben so lange, bis sie keine schweflichten Dünste mehr geben. Man stößt sie darauf zu einem feinen Pulver, und vermischt sie sorgfältig mit doppelt soviel, dem Gewichte nach, von schwarzem Fluß, a) einem vierten Theil Eisenfeilstaub und eben soviel Borax. (Diese angegebenen Verhält-

y) Dieses ist, des Aufwands sowohl, als weil man beym Probiren größerer Mengen leichter als bey dem von kleinern fehlt nirgends üblich. Scopoli.

z) Strengflüssig sind Bleyerze für sich nie. Die Strengflüssigkeit betrifft also die Bergart worinnen das Bleyerz bricht. Scopoli.

a) Ohnerachtet ich oben aus Herrn Gellerts Gründen den schwarzen Fluß zu Erzproben zu nehmen gemisbilliget habe: so muß ich doch nach eben dieses höchst erfahrnen Chymisten und Probirers Bemerkung (a. a. O. S. 129.) erinnern, daß selbiger bey der Bleyprobe noch am besten zu gebrauchen sey, weil hier Eisen mit zugesetzt wird, welches durch das alkalische Salz sowohl als durch die entstehende Schwefelleber sich lieber als das Bley angreifen läßt.

Verhältnisse sind vom Herrn Cramer.)[b]) Man trägt diese Vermischung in einen guten Schmelztiegel, oder noch besser in eine Probirtute, bedeckt sie zwey oder drey Querfinger hoch mit verknistertem Kochsalze, und verschließt die Tute mit ihrem Deckel. Man setzt sie in einen Schmelzofen, füllt den Ofen mit todten Kohlen dergestalt an, daß der Schmelztiegel oder die Tute ganz damit bedeckt ist,[c]) legt auf die todten Kohlen einige brennende, und läßt sie so ruhig als möglich sich von selbst anzünden und brennen, bis der Tiegel mäßig roth glühlt. Kurz darauf hört man in dem Schmelztiegel ein Zischen,[d]) dieses Geräusch wird durch die Reduction des Bleyes verursacht, während welcher, so wie bey den andern Reductionen der Metalle, ein durch die Entbindung eines Gas hervorgebrachtes Aufbrausen erfolgt. Man erhält diesen Grad des Feuers so lange sich dieses Geräusch hören läßt, und wenn es aufhört, vermehrt man das Feuer in der Geschwindigkeit so stark, daß die Vermischung in einen guten Fluß kömmt. Man erhält sie eine gute Viertelstunde im Flusse, worauf man das Feuer aus- und die Operation zu Ende gehen läßt.

Die Eisenfeile, welche man zu der Vermischung setzt, dient zur Hinwegnehmung des Schwefels, wovon ohngeachtet des Röstens oft genug noch eine gewisse Menge mit dem Bleyerze vereinigt bleibt. Man darf nicht befürchten, daß sich dieses Metall mit dem Bley vereinigen und dessen Reinigkeit verändern werde, weil, wenn dieses auch der Schwefel, den es antrifft, nicht hinderte, bekanntermaßen

b) S. dessen Art. docimast. P. II. proc. 38. no. 2 p. 160. Jedennoch wird statt des Borax dort Glasgalle vorgeschrieben.

c) Besser ists, die Schmelztiegel bleiben unbedeckt mit Kohlen und werden so gesetzt, daß der Probirer zu jederzeit, die Masse, die er schmelzt besehen und untersuchen kann. Scopoli.

d) Nachdem vorhero das Kochsalz, falls man, welches auch gewöhnlich ist, ein nicht decrepitirtes genommen, verknistert hat.

maßen diese beyden Metalle sich nicht mit einander vereinigen können. Auch darf man wegen der Strengflüssigkeit des Eisens keine Hinderniß der Schmelzung befürchten; denn die Vereinigung, welche es mit dem Schwefel eingeht, macht es so leichtflüssig, daß es alsdenn eher eine Art Schmelzungsmittel wird.[e])

Nichts desto weniger würde der Zusatz des Eisens bey der Probe des Bleyes unnütze seyn, wenn man völlig gewiß wäre, daß das Erz so geröstet worden sey, daß vom Schwefel ganz und gar nichts darinnen geblieben wäre.[f])

Selten giebt es Bleyerze, die nicht auch Silber enthalten. Oft führen sie sogar eine sehr beträchtliche Menge davon. Man muß demnach, so oft man eine Probe dieser Erze macht, den gesammleten und genau gewogenen Bleysatz auf der Kapelle abtreiben, um die Menge des Silbers zu bestimmen, welche dieses Erz enthält; und da diese Erze nicht selten auch Gold enthalten, so muß man das auf der Kapelle zurückgebliebene Silberkorn, um sich hier-

e) Je mehr demnach Schwefel bey dem Bleyerze ist, desto mehr Eisen muß hinzugesetzt werden, so daß man also gegen zwey Probircentner ungeröstetes Bleyerz drey Viertelcentner reine Eisenfeile zusetzen muß. Eine dergleichen Probe dient aber mehr zur physikalischen Untersuchung, als zur Erforschung, wie viel man im Großen aus dem Erze ausbringen könnte, weil da die Bleyerze geröstet werden müssen. Gellert a. a. O. S. 128.

f) Herr Gellert a. a. O. S. 127. schreibt zur Bleyprobe folgende Vermischung vor: Gegen einen Centner geröstetes Bleyerz, einen Centner gebrannten Borax, einen halben Centner klargeriebenes Glas, einen Viertelcentner Pech und eben so viel unverrosteten Eisenfeilstaub. Dieses thut man in ein mit Kohlenstaube ausgegossenes Gefäße, setzt es vor das Gebläse, bläset, sobald es zu glühen anfängt, funfzehn bis zwanzig Minuten lang zu, und läßt das Gefäße erkalten. Man findet alsdenn oben Schlacke, unten den Bleysatz, und in der Mitte eine Art von Rohstein.

hiervon zu vergewissern, der nassen Scheidung unterwerfen. g)

Die

g) Außerdem muß sich auch ein Probirer auf das Ansieden oder Verschlacken solcher Erze verstehen, um Silber oder Gold aus den zu verschlackenden Stein- oder Erdarten in Bley zu bringen, aus welchen es sodann durch das Abtreiben gewonnen wird. Man vermischt in dieser Absicht das feingeriebene, und wo nöthig, geröstete Erz in einem thönernen Probir- oder Ansiedescherben mit gleichviel Bleyglase und je nachdem es leicht- oder strengflüssig ist, mit acht bis zwölf mehr gekörnten Bley, jedoch so daß man die Hälfte des letztern zur Bedeckung des Gemisches anwendet; setzt den Scherben sodann zu hinterst in die Muffel und verstärkt das Feuer anfangs nach und nach bis das Bley treibt, dann mäßiget man die Hitze so, daß selbiges fast zu treiben aufhört, wobey es denn in der Oberfläche immer kleiner und mit Glötte oder Schlacken bedeckt wird; vermehrt hierauf noch eine Viertelstunde das Feuer so, daß alles dünne fließt, und das Bley wiederum lebhafter treibt, rührt nun alles mit einem warmgemachten Häkchen, vornehmlich am Rande und so, daß nichts herausfällt um, und wenn irgend etwas, daß der Verschlackung widersteht, d. i. sich von den Bleyschlacken nicht auflösen läßt, obenaufschwimmt, so zieht man dieses bey vermindertem Feuer mit einem kalten Häkchen, an welches es sich anlegt, heraus, um es nach dem Zerreiben und Vermischen mit gleich- oder halb so viel Bleyglase; so wie die sich an das Häkchen ansetzende noch staubig, haarig, zäh und ungleich gefärbt erscheinende Schlacke, die ebenfalls wieder zart gerieben werden muß, wieder auf den Scherben einzutragen und fährt nun mit der Arbeit bey hinlänglich zum Fließen verstärktem Feuer so lange fort, bis die Schlacke von dem gewärmt eingebrachten Rührhäkchen schnell und mit Hinterlassung einer dünnen glänzenden, gleichfarbigen Rinde abläuft. Man zieht alsdenn den Scherben mit der Zange hervor, gießt was er enthält in das mit Kreide überstrichene Grübchen des Ausgießebleches, sondert die Schlacken ab, prüft das Bley, ob es geschmeidig genug sey, immaßen es, wenn es, wie von wismuth- oder spießglashaltigen Erzen geschieht, spröde ausfält, selbiges bis zur erreichten Geschmeidigkeit wieder anzusieden ist. Auch kann das Ansieden des mit Bleyglase, gekörntem Bleyes oder mit zweymal mehr Glötte oder Mennige versetzten Erzmehles, unter der Decke von Glasgalle oder Kochsalze in einem

Die einzelnen Umstände bey den Proben aller andern Erze und Mineralien sind zu zahlreich, als daß man sie in einem Werk von der Art, wie das gegenwärtige, ausführen könnte. Sie machen den Inhalt vieler sehr weitläufiger Bücher aus, die hiervon nachgelesen werden müssen. Die besten sind **Cramers** Probirkunst, das **Schlütersche** Werk, welches Herr **Hellot** ins Französische übersetzt hat, und Herrn **Gellerts** metallurgische Chymie. Viele hieher sich beziehende Sachen findet man in den Artikeln dieses Wörterbuchs, Erze und Bearbeitung der Erze.[h])

Erze,

einem Decktiegel bey mäßigem Feuer eines Windofens und so lange fortgesetzten Schmelzen bis alles dünne, und vom Rührhaken schnell abfließt, verrichtet werden. Nur muß im letztern Falle, wo man bloß mit Bleykalchen arbeitete und folglich kein Metall, sondern Glas erhält, dieses Glas mit schwarzem Flusse zu Bley reducirt werden. Das erhaltene geschmeidige Bley wird endlich auf der Kapelle abgetrieben und aus dem Gewichte des zurückbleibenden Silberkorns der Gehalt des Erzes bestimmt. Man s. Gellert a. a. O. S. 68 ff.

k) Von dem Probiren der Erze verdient in dem gegenwärtigen Werke noch mehr zu stehen. Ich werde, von dem durch **Bergmann** berichtigten Probiren derselben auf dem nassen Wege um nicht zu sehr die in der ersten Ausgabe getroffene Stellung dieses Artikels zu verändern, bey dem Artikel **Probiren** und von dem Probiren auf dem trocknen Wege, so wie es auch Herr **Keir** gethan hat, bey den Erzen der einzelnen Metalle reden, und hier nur noch der Eisenprobe gedenken. Das Probiren der Eisenerze wird, wenn ich die Proben auf dem nassen Wege ausnehme, die zwar die Gegenwart und wahre Menge des Eisens lehren können, jedennoch aber einmal noch mancher Berichtigung bedürfen (S. Th. I. S. 462 571.) und zweytens auf die durch Ausschmelzen im Großen zu erhaltende Menge Eisen nicht wohl angewendet werden können, entweder vermittelst des Magnets, oder vermittelst schicklicher Flüsse im Feuer angestellt. Im ersten Falle wird der zu probirende Körper verkleinert und in einer metallenen Reibeschaale zerreiben; da denn die eisenartigen Theilchen aus dem auf ein Papier gelegten Staube man-

mancher Eisenerze von den zu wiederholten malen darüber hin bewegten Polen eines Magnets angezogen werden; andere hingegen eher demselben nicht folgen, als bis sie ausgeglühet oder geröstet worden sind. Man füllt nämlich wenigstens einen halben Probircentner von dem gepülverten Eisenerze, zuweilen auch von den mit Alkalien aus den Auflösungen durch Vitriol- oder Salzsäure gemachten und wohl ausgesüßten eisenhaltigen Niederschlägen in eine hohle Kohle, belegt sie mit einer andern, verklebt beyde mit Lehm, und glüet diese Zurichtung in einem Decktiegel eine halbe Stunde lang in dem mäßigen Feuer eines Windofens aus, worauf man mit dem geglüeten und auf einem Papiere ausgebreiteten eisenhaltigen Pulver eben so wie oben verfährt, und die mit dem Magnet ausgezogenen Theilchen sammlet und wieget.

Allein da mit dem Eisen noch allerhand andere Körper zusammenhängen können, welche seine Folgsamkeit gegen den Magnet nicht schwächen, sondern mit ihm zugleich angezogen werden, so sieht man leicht, daß diese Art zu probiren keine richtige Anzeige für den wahren Eisengehalt eines Eisenerzes geben kann; und da es außerdem sogar Eisenerze giebt, welche auch nicht einmal nach diesem Glühen, sondern erst alsdann, wenn sie mit Zusatz einer brennbaren Materie geglüet oder geschmolzen worden sind, von dem Magnet angezogen werden, so ist diese Probe auf selbige gar nicht anwendbar.

Man thut daher am besten, wenn man die zu probirenden Eisensteine und Eisenerze im Feuer mit schicklichen Flüssen behandelt. Gemeiniglich röstet man alle; jedoch ist es eigentlich nur mit denenjenigen nöthig, welche kiesicht sind und Schwefel oder Arsenik enthalten, von welchen die meisten Eisensteine völlig frey sind. Um aber desto sicherer zu gehen, kann das Rösten dennoch, und zwar mit zwey Probircentnern gröblich gestoßenen Eisensteins in zweyen nicht mit Röthel, sondern mit Kreide ausgestrichenen Scherben eine Stunde lang, ja länger, bey starker Hitze vorgenommen werden. Man reibt alsdann den gerösteten Eisenstein feiner und versetzt ihn mit dem Probirflusse. Die verschiedenen Schriftsteller haben ungemein viele Vorschriften von Flüssen zu der Eisenprobe mitgetheilt, und hierbey auf die Leichtflüssigkeit oder Schwerflüssigkeit des Eisensteines Rücksicht genommen. Eines der nöthigsten Stücke eines Probirflusses für Eisen ist der Zusatz von Kohlengestiebe; indem die unmittelbare Berührung des Brennbaren der Kohlen zu der Geschmeidigkeit des zu erhaltenden Kornes, so wie überhaupt zur Reducirung des verkalchten Eisens zu Metall, unumgänglich

gänzlich nöthig ist. Zur Beförderung des Flusses werden die alkalischen Salze, gemeiniglich weißer oder schwarzer, von einigen sogar roher Fluß, ingleichen Borax angewendet. Diese Salze lösen alle Arten von Erden, die den Eisensteinen beygemischt, und die mehrentheils thonig oder quarzig sind, auf; sie greifen aber auch, vorzüglich die alkalischen, nicht nur oft das Schmelzgefäß, sondern auch gemeiniglich das Eisen selbst an, und pflegen einen guten Theil desselben zu verschlacken. Eben dieses pflegt, und zwar wegen ihres alkalischen und vitriolsauren Gehaltes, die so sehr zur Schwefelleberverzeugung geneigte Glasgalle zu thun, welche die vorgängige Röstung, wodurch der Schwefel, der etwa noch zugegen war, vertrieben wurde, so gut als ungeschehen macht, und bey dem Eisenschmelzen im Kleinen eben so ein unschicklicher Zusatz als der Arsenik, oder bey Arbeiten im Großen der Gyps ist.

Dasjenige Verfahren, Erze, Stein- oder Erdarten auf Eisen zu probiren, welches Herr **Gellert** in seiner Probierkunst vorgeschlagen, hat mir immer sehr nützlich zu seyn geschienen, und auch bey der Ausübung gute Eisenproben gegeben. Nach demselben vermischt man die Hälfte des Rückstandes von zween Probircentnern des der Röstung unterworfenen Erzes, wenn es leichtflüssig und wahrscheinlicherweise reichhaltig ist, mit einem halben Centner klein geriebenem Glase; wenn es strengflüssig ist, noch mit einem halben Centner Borax; wenn es beym Rösten Schwefel- oder Arsenikgehalt zeigte, über dieses mit ⅜ bis ¼ Centner Kalch; in jedem Falle aber mit ⅛ Centner Kohlengestiebe wohl unter einander. Dieses Gemisch wird in einen Schmelztiegel gethan, dessen Seitentheile und Boden mit einem angefeuchteten gelind angedruckten Gestübe oder Stübeheerd, welcher aus dreyen Theilen klar geriebener Kohlen und einem Theil Lehm dem Maaße nach besteht, so bedeckt sind, daß in der Mitte für die Vermischung mit dem Mönch eines Capellenfutters ein glattes Grübchen (Spur) gemacht wird. Die in dieses Grübchen getragene Vermischung wird mit klar gestoßenem Glase, der ganze Schmelztiegel aber mit seinem Deckel bedeckt. Da es am besten ist, diese Arbeit gedoppelt anzustellen, so können zwey so eingerichtete Schmelztiegel so vor das Gebläse gesetzt werden, daß sie eine Queerhand vor der Teute des Blasebalges stehen, und der Wind durch den zwischen ihnen befindlichen immer mit Kohlen gehörig angefüllt zu haltenden Zwischenraum noch unter ihrer Mitte hindurch streiche; da man denn bey einem anfänglich sachten, hierauf aber stärkern Zublasen, welches meistentheils wenigstens

stens eine Stunde bis fünf Viertelstunden lang fortgesetzt werden muß, unter einer braunen im Bruche glänzenden und dem Geigenharze gleich sehenden Schlacke, welche von der glücklich gerathenen Probe zeuget, das Eisenkorn findet; wiewohl auch noch in der Schlacke einige Körner hängen.

Bey diesem Verfahren wird sowohl für die Beförderung des Flusses der dem Erze oder Gesteine noch beywohnenden Erdarten durch das Glas, als auch für die sichere Darstellung des Eisens und seine Erhaltung durch den Stübeheerd gesorgt, alles aber vermieden, was das Eisen zerstören, oder, wie dieses z. B. von allzuvielem Kohlengestiebe geschehen würde, die nöthige Ausbringung des Korns hindern könnte. Es kommt auch dieses Verfahren der Arbeit im Großen sehr gleich, wo die mit Kohlen geschichteten Eisensteine durch den zugesetzten Kalch und die noch immer zum Theil von der vorigen Ausschmelzung rückständigen Schlacken in ihrem Flusse und ihrer Reducirung ungemein begünstiget werden.

Herr Cramer (Anfangsgr. der Metallurg. Th. II. Blankenb. und Quedlinb. 1775. Fol. S. 150 f.) hat noch eine andere Eisenprobe bekannt gemacht, welche ihrer Einfachheit wegen ebenfalls angeführt zu werden verdienet. Bey einer der in dem Gellertischen, ebenfalls von Herrn Cramer herrührenden, Verfahren ähnlichen Vorrichtung des Tiegels oder der Tute wird ein Centner zerriebener Eisenstein, welcher, wenn er nicht kiesicht ist, keiner Röstung bedarf, mit einem Viertelcentner Flußspath bedeckt, und eine halbe Stunde mit langsam bis zum höchsten Grade verstärktem und noch eine halbe Stunde so stark erhaltenem Feuer vor dem Gebläse geschmolzen.

Die Nützlichkeit des Flußspaths bey Eisenproben bestätigen auch Rinmann, (Versuch einer Gesch. des Eisens B. I. S. 278), Röring (Obss. in doc. min. siccam. Aboae 1781. p. 15.) Bergmann (de min. ferri alb. §. V. in Opusc. Vol. II. p. 196.) welche letztern beyden jedoch auch noch Thon zusetzen, nur mit dem Unterschiede, daß Röring bey quarzichten oder reichen Eisenerzen überdieses noch Borax zusetzt, den Bergmann nicht anwendet; und Scopoli (Anm. zur ital. Uebers.). Am genauesten hat die Eisenproben zu machen gelehrt Herr Ilsemann (S. Crells N. E. VI. 31. ff.) dessen Fluß für thon- und quarzichte Eisenproben auf vier Probircentner Eisenstein aus $1\frac{1}{2}$ bis 2 Centner Flußspath ebensoviel frischen Lederkalche, einem Centner Kohlenstaube und vier Centnern verprasselten Kochsalze; für kalchartige Eisenproben, aus $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Flußspath 1 Kohlenstaube und 4

ver

Erze, deren Röstung. Vstulatio minerarum. *Grillage des Mines. Rotissage, calcination et torrefaction*

verprasselten Kochsalze und für arsenik- und schwefelhaltige jedennoch hinlänglich geröstete Eisenerzproben aus 2 Flußspath 2 Lederkalch 1½ Kohlenstaub und 4 Kochsalze besteht. Er arbeitet übrigens in der Probirtutte vor dem Gebläse einer Schmiedeesse mit ¼stündigem Zublasen.

Noch verbesserter giebt Hr. Ilsemann diese Arbeit in Crells J. 1787. B. II. S. 506 f. da er für thonichte und quarzichte Eisensteine und für sattsam geröstete Eisenerze gegen ½ Zentner derselben 1½ frischen Lederkalch und Flußspath und ¼ Kohlenstaub; bey kalchartigen aber nur ½ Flußspath und ¼ Kohlenstaub vorschreibt, und dieses auf angezeigte Art unter ½ Loth verprasselten Kochsalzes im wohlverklebten Decktiegel schmelzt.

In allen wohl gerathenen Eisenproben hat man die plötzliche Abkühlung des erhaltenen Eisenkorns sorgfältig zu vermeiden, weil man sonst von dessen Geschmeidigkeit oder Brüchigkeit nicht genugsam urtheilen kann. Von der Schlacke sondert man es dadurch ab, daß man alles zusammen in ein doppeltes Papier wickelt und in einem kleinen Mörsel gröblich zerstößt; die noch etwa in der Schlacke rückständigen Körner werden nach einem zweyten, so wie die kleinsten Eisentheilchen nach einem noch feinern dritten Zerstoßen durch den Magnet herausgezogen. Alles zusammen aber muß gewogen werden.

Das erhaltene Hauptkorn und die andern Nebenkörner untersucht man nun ferner nach dem äußerlichen Ansehen, Farbe, Bruche und Streckbarkeit. Ein schwarzgraues mit schwarz abfärbenden zarten Schuppen überzogenes Korn, das sich mit nicht gar zu starken, aber öfters wiederholten Schlägen strecken läßt, zeigt ein sehr gutes gahres Roheisen; ein eben so aussehendes aber nach einigen Schlägen Risse bekommendes Korn ein gutes gemeines Roheisen an, es muß aber, wenn es nicht schlammig, das heißt, mit zu vieler Bergart vermischt ist, ohne alle matte dunkle Theilchen auf dem Bruche, gleichförmig frisch und glänzend grobkörnig seyn. Ein äußerlich zwar schwarzgraues und abfärbendes, aber auf den ersten Schlag zerspringendes Eisen ist das allerschlechteste. Ein ganz glattes Korn ohne Eisenfarbe ist sehr spröde und weiß im Bruche, (dünngrelles) aber doch eine sehr gute und dem Roste nicht leicht unterworfene Eisenart. Ein solches Korn endlich, welches äußerlich und inwen-

ction des mines. Torrefaction or roasting of ores. *Torrefazione delle miniere.* Man bedient sich dieses Ausdrucks, um die Operation anzuzeigen, wodurch man den Erzen die flüchtigen Vererzungsmittel, und vornehmlich den Schwefel und den Arsenik benimmt. Man bewerkstelliget dieses dadurch, daß man die Erze einem Grade der Hitze aussetzt, welcher stark genug ist die flüchtigen Substanzen, die selbige enthalten, in Dämpfe zu verwandeln, und zu verjagen, aber zu schwach ist sie in Fluß zu bringen.[i]) S. Erze, deren Bearbeitung.

Erzeug-

inwendig weiß, blättricht, spieglicht und hart ist, ist ein Rohstahleisen, und kann zu geschmelztem Stahl gebraucht werden.

i) Der Nutzen des Röstens besteht nicht nur in der Vertreibung der flüchtigen unnützen oder schädlichen Substanzen, die in dem Erze enthalten sind, z. B. des Wassers, der Vitriolsäure, des Schwefels und des Arseniks, sondern auch in der Mürbe- und Zerreiblichmachung des Erzes, dessen Theile dadurch zur Verkleinerung und Schmelzung geschickter gemacht werden, und zuweilen in der Calcinirung und Zerstörung schlechterer und vollkommener Metalle, z. B. des Eisens, welches in den Kupfererzen enthalten ist, und durch den Schwefel während dem Rösten verkalcht wird. Bey gediegenen Metallen, einigen sehr reichen Gold- und Silbererzen und bey solchen Erzen, welche kalchförmig sind, und überhaupt weder Schwefel oder Arsenik enthalten, scheint das Rösten unnöthig zu seyn, kann aber doch zur Vertreibung des Wassers und der in manchen Erzen befindlichen Luftsäure, die der Schmelzung hinderlich sind, nützlich werden. Vorzüglich aber ist die oben S. 256. angeführte Röstung Gold und Silber enthaltender Erzschliche u. s. w. mit Kochsalze hier anzuführen, da die edlen Metalle hierdurch zur Anquickung und Scheidung von allen fremden Stoffen besonders geschickt gemacht werden. Auch giebt es eine Art von Rösten, da man manchen, vorzüglich einigen Eisenerzen in der Absicht Kohlen zusetzt, damit deren Metallkalch das Brennbare anziehe, welches Herr Wallerius (diss. acad. XV.) dem Herrn Scopoli, einem so erfahrnen und praktischen Metallurgen, als einem irrigen Wahn einst aus Uebereilung abzustreiten suchte. Man muß bey dem Rösten folgendes bemerken: 1) daß man das Erz vorher in kleinere Stücken zerschlage, die jedoch nicht gar zu klein seyn müssen, damit selbige

Erzeugtes. Hervorgebrachtes. Productum. *Produit.* Product. *Prodotto.* Erzeugt oder Hervorgebracht nennt man Substanzen, die man aus den chymisch bearbeiteten Körpern erhält, und die zwar der Materie, aber nicht der Beschaffenheit nach in denselben vor ihrer Bearbeitung vorhanden waren. Man setzt dem Erzeugten oder Hervorgebrachten das Ausgeschiedene (Eductum) entgegen, welches, so wie man es bey der

Y 4 Zer-

dige nicht zu dicht auf einander liegen, und dadurch den nöthigen Durchzug der Luft und Flamme hindern mögen. 2) Die größten Stücke müssen zuunterst gelegt werden, wo die größeste Hitze ist. 3) Die Hitze muß stufenweise vermehret werden, damit der Schwefel nicht in Fluß kömmt, weil dieses sonst seine Verjagung ungemein verhindert, und damit die mit dem Erze vermischten Steine nicht etwa zerspringen und sich umher zerstreuen. 4) Daß man die Röstung mit solchen Erzen, die das erstemal nicht durchröstet worden sind, wiederhole. 5) Daß man das Feuer gegen das Ende des Röstens verstärke, damit die fest anhängenden schädlichen Materien desto besser ausgetrieben werden. 6) Daß die Brennmaterialien, welche viel Flamme geben, z. B. Holz, und schwefelfreye Steinkohlen, den Holz- und ausgebrannten Steinkohlen bey dem Rösten vorzuziehen sind. Zuweilen pflegt man auf das geröstete oder glüende Erz gegen das Ende der Operation kaltes Wasser zu gießen, um selbiges zerreiblicher zu machen.

Die Dauer des Röstfeuers läßt sich nach keinen allgemeinen Gesetzen bestimmen, sondern muß nach Verschiedenheit der Erze eingerichtet werden. Manche Erze fordern wenige Stunden, einige etliche Tage; verschiedene hingegen, wie das Rammelsberger, einige Monate zu ihrer Röstung.

Schlüter vom Hüttenwesen S. 17. giebt fünferley Arten des Röstens der Erze an: 1) Da der aus Erz und Brennmaterialien bestehende Rösthaufen unter freyem Himmel ohne Gebäude und Dach angezündet wird; 2) auf Röststätten mit Mauerwerk aber ohne Dach; 3) ohne Mauerwerk, aber mit einem Dache; 4) zwischen Mauerwerk und unter einem Schuppen, oder in dazu erbaueten Rösthäusern und 5) in einem Reverberir- oder sogenannten Brennofen, wobey man beständig mit einem eisernen Stabe in den Rösthaufen hineinstöret. Es werden aber nicht nur die Erze, sondern auch der aus

ihnen

Zerlegung der Körper erhielt, auch in eben der Gestalt und Beschaffenheit in den natürlichen Körpern vorhanden war. Beyspiele von erzeugten oder hervorgebrachten Dingen geben die brennzlich riechenden Oele und Spiritus; von ausgeschiedenen aber die milden und wesentlichen oder ätherischen Oele. L

Erzgänge. Venae metallicae. *Filons.* Mines. *Filoni.* Es ist der Name der Adern von den sich noch in dem vererztem Zustande befindenden Metallen, wenn sie sich in dem Innern der Erde der Länge nach verbreiten.

Esse. S. Gebläse.

Essenzen. Essentiae. *Essences.* Essences. *Essenze.* Man giebt bisweilen den Namen Essenzen den wesentlichen Oelen. Man sagt z. B. Nelkenessenz, Zimmtessenz, Terpenthinessenz u. s. w. um die wesentlichen Oele dieser Substanzen dadurch anzuzeigen. S. wesentliche Oele. [k])

Essig

ihnen bereitete Rohstein und von einigen Erzen der Schlich geröstet, von welchem Schlichrösten Schlüter vom Hüttenwerk S. 174 u. ff. und Gmelins Anh. zur techn. Chemie §. 51—87. mit mehrerm nachzulesen ist.

k) Das Wort Essenz wird am gewöhnlichsten einem Producte gegeben, welches vermittelst des Weingeistes bereitet worden. Ich habe aber in meiner Delineat. Pharmac. p. 137. gezeigt, daß diejenigen flüssigen Producte den Name Essenz verdienen, welche alle wesentliche wirksame Theile eines Körpers, von den unwirksamen befreyt, in sich enthalten; es mag nun die Bereitung durch Weingeist oder durch jedes andere Auflösungsmittel gemacht worden seyn. Und auf diese Art kann man Essenzen durch Weingeist, durch Vitriolsaures, durch Wein u. s. f. erhalten. Pörner. Unrectificirter oder nach der Rectificirung mit Wasser verdünnter Weingeist schickt sich zur Bereitung der Essenzen aus Pflanzen und thierischen Substanzen besser, als der stärkste Weingeist. Bey Kräutern nimmt man dreymal, bey Wurzeln und Rinden fünfmal, bey Gummiharzen, Harzen und eingedickten thierischen Säff-

Essig. Acetum. *Vinaigre.* Vinegar. *Aceto.* Der Essig ist eine geistige vegetabilische Säure, welche durch den zweyten Grad der Gährung, oder durch diejenige erzeugt wird, welche auf die geistige Gährung folgt, und aus diesem Grunde die saure oder die Essiggährung genennt wird.

Dieser Erklärung zufolge können nur der Wein und die weinichten Feuchtigkeiten sich in einen wahren Essig verwandeln. Jede Feuchtigkeit, welche die geistige Gährung völlig ausgestanden hat, ist für sich selbst und nothwendiger Weise zur sauren Gährung geneigt. Es giebt also keinen Wein, er sey auch von welcher Art er wolle, der sich nicht in einem fort bestrebte Essig zu werden, und der es nicht den Umständen zufolge nach Verlauf einer längern oder kürzern Zeit wirklich würde, wenn man es nicht durch die Mittel verhindert, die überhaupt einer jeden Gährung widerstehen. Man kann demnach nicht allein aus dem Traubenweine, sondern auch aus dem Fruchtweine, aus dem Biere und aus allen andern Weinen Essig machen, und verfertigt auch dergleichen in der That daraus; weil aber der aus dem Traubenweine bereitete Essig, oder der so genannte Weinessig die andern alle unge-

Säfften sechsmal mehr Weingeist. Verkleinerung der auszuziehenden Stoffe, eine mehrere Tage fortgesetzte Digerirwärme und ein fleissiges Umrühren befördert die Ausziehung, die man sicherer in verbundenen gläsernen Kolben als in metallenen Gefäßen veranstaltet. Wenn aus mehrern Stoffen eine zusammengesetzte Essenz zu bereiten ist, zu welchen Wurzeln, Erze, Balsame, Oele u. s. w. kommen, so trägt man nicht alles aufeinmal ein, sondern digerirt z. B. erst die Wurzeln, gießt die Feuchtigkeit durch Umneigen ab, auf die, meist mit reinem Sande vermischten Harze, und nach deren Auflösung setzt man die Balsame, dann die Oele zu. Vitriolsäure vermischt man immer besser mit dem Weingeiste vor dem Digeriren, als mit der schon fertigen Essenz, damit kein Niederschlag erfolgt. Bey weinichten Essenzen ist eine fortgesetzte kalte Digestion der warmen vorzuziehen.

mein übertrifft, so wollen wir diesen zum Beyspiel vor allen andern aufstellen.

Da der Essig durch eine Gährung erzeugt wird, so trägt die Art ihn zu machen oder diese Gährung zu regieren ungemein viel zu seiner Güte bey. Gemeiniglich ist der Wein, welchen man zur Verwandlung in Essig bestimmt, und den die Essigbrauer darzu kaufen, halb verdorben, und geht bereits in die Säure. Dieses bringt viele auf die Gedanken, als ob ein solcher Wein zum Essigmachen der beste sey; allein das ist ein Irrthum, denn es ist vielmehr ausgemacht, daß der beste, edelste und geistigste Wein jederzeit den stärksten Weinessig giebt,[f]) und daß, je mehr man während der sauren

f) Obgleich wirklich guter Wein einen bessern Essig als der verdorbene giebt, dessen sich immer die Essigbrauer bedienen, so scheint mir doch zu der Stärke dieser Feuchtigkeit nicht allein die Menge des Geistigen im Weine, sondern meinen Beobachtungen nach die Menge der Weinsteinsäure des Weins nicht wenig beyzutragen. Der weisse neapolitanische Wein Asprino ist ein sehr dünner und leichter Wein und giebt in der Länge einen weit stärkern Essig, als der Thränenwein am Berge Vesuv, der doch weit edler und geistiger ist. Allein jener hält sehr viel, dieser sehr wenig Weinstein. Das Nämliche habe ich auch an vielen andern Weinen wahrgenommen, die nicht edel waren und wenig Geist aber viel Weinsteinsäure hielten, daß sie sich in den stärksten Essig verwandelten. Vairo, Der Thränenwein ist ein dicker süsser Wein und bedarf daher, um langsam einen guten Essig zu geben, einer Verdünnung seiner Zuckertheile mit warmen Wasser. Weisteinreichen Weinen spricht hingegen ganz wider Vairo's Sätze Demachy (a. a. O. S. 33.) die Fähigkeit ab, einen guten Essig zu liefern. Allein, wie Herr Hahnemann (a. a. O.) zeigt, so liegt, wenn sie keinen guten Essig geben, der Fehler immer daran, daß sie mit zu starker Hitze behandelt werden, denn er bekam aus dem schlechtesten Landweine bey einer Stubenhitze von 65° Fahrenheit mittelst angebrachter Bewegung einen sehr vollständigen Essig. Die zur Essiggährung beförderliche Wärme der Luft kann bis zu 40° Fahrenheit herabsteigen. Die geschickteste ist die Kel-

sauren Gährung von dem Geiste des Weines zurückbehalten kann, auch ein desto besserer Essig erhalten werde. Becher in seiner Physica subterranea B. I. Sect. 5. C. 2. erzählt, daß er in einer hermetisch versiegelten Flasche Wein habe digeriren lassen, um ihn in Essig zu verwandeln; daß sich dieser Wein wirklich länger als gewöhnlich, d. i. bey Zutritt der Luft, gehalten habe, ehe er sich in Essig verwandelte; daß aber auch gedachter Essig weit stärker gewesen; und Herr Cartheuser der ältere behauptet, daß man die Stärke des Weinessigs um vieles vermehren könne, wenn man eine Menge Branntwein in den Wein gießt, ehe man ihn in die saure Gährung gehen läßt.[m]) Allein ohnerachtet es wahr, daß man, um einen

Kellerwärme von 52° Fahrenheit. Allein Demachy schreibt 77° bis 81½ F. oder 20° bis 22° Reaumur vor.

m) Man erhält, wie bekannt, den besten Essig, wenn man dem säurenden Weine nach und nach immer etwas von Weingeiste zusetzet. S. dessen Fundam. Mat. Med. T. I. Francof. ad Viadr. 1767. 8. p. 122. Man sehe auch Boerhaave El. Chem. T. II. proc. 50. Herr Wiegleb hingegen versichert, daß dieser Zusatz gar nichts nütze, daß aller Weingeist bey der Essiggährung entbunden werde, und daß, wenn man zwey gleiche Portionen schlechten Wein, deren einer man etliche Unzen Weingeist zugemischt, an einem warmen Orte gähren lasse, beyde keinen verschiedenen, sondern einerley Essig geben. Unterdessen erinnert Herr Weber in seiner Abhandl. von der Gährung, welche desselben vollständiger Abh. von dem Salpeter, Tübingen 1779. 8. beygefügt worden, S. 332 ff. mit Recht, daß in diesen Wieglebischen Versuchen der Weingeist verdunstet, aber nicht in die Mischung des Essigs gegangen sey, daß aber ein Essig um desto saurer, durchdringender und angenehmer schmecke, und desto mehr Säure sogar bey der chymischen Untersuchung zeige, je mehr er Weingeist behält. Es scheint übrigens der Weingeist nicht in die Mischung des Essigs mit einzugehen, weil der Weingeist, wenn man den in verschlossenen Gefäßen gebraueten Essig destillirt, nachdem man ihn mit Laugensalz gesättiget, wieder zum Vorschein kömmt. Und die stärkere Säure eines Essigs, welcher Weingeist beygemischt enthält, rühret theils daher

einen guten Essig zu bekommen, guten Wein nehmen müsse, so nimmt man doch, weil der Essig bey dem Verkauf weniger als guter Wein gilt, erwähntermaßen gemeiniglich zum Essigmachen nur einen umgeschlagenen Wein, den man nicht mehr für Wein verkaufen kann.*)

Die Essigbrauer haben verschiedene Handgriffe bey der Bereitung des Essigs, und das Publicum glaubt sogar, daß sie darzu ein besonderes Geheimniß besäßen, welches man das Geheimniß der Essigbrauer nennt. Unterdessen aber scheint es gewiß zu seyn, daß es bey der Verfertigung eines sehr guten Essigs nur darauf ankomme, daß man guten Wein nehme, und die saure Gährung auf die vortheilhafteste Art fortgehen lasse: so wie der Hauptpunct bey der Bereitung eines guten Weines dieser ist, daß man einen Most von guter Beschaffenheit habe, und ihn gehörig gähren lasse. Die Natur thut selbsten das Meiste bey diesen Gährungen.

Ueber-

daher, daß der Weingeist die Geruchs- und Geschmacksnerven mehr reitzt, und zur Empfindung der Säure gleichsam aufmerksamer macht, und theils daher, daß er keinen Theil Essigs sich zerstören und schaal werden läßt. Man sehe auch Herrn Hahnemanns Anmerk. zu Demachy Kunst des Essigfabrikanten Leipz. 1787. 8. S. 19—24. 30. Je langsamer die Essiggährung von Statten geht, um ein desto besserer Essig wird erhalten. Nun vergährt aber dünner und schlechter Wein schneller, als guter und edler und Weingeist in so geringer Menge, daß er die Essiggährung nicht hindert, sondern nur langsamer macht, zugesetzt, kann eben hierdurch zur Erzeugung eines schärfern Essigs dienen.

*) Nicht alle verdorbenen Weine sind essiggährungsfähig. Nichtsdestoweniger erhält man von solchen Weinen nicht selten eben soviel Weingeist, als vom guten oder unverdorbenen. Der Weingeist scheint demnach durch seine Säure zur Hervorbringung der Essigsäure mit zu wirken. Scopoli. Wohlausgepreßte und mit wenig Wasser eingeweichte Weintrester, die zur Zeit der Gährung dem Moste zur Decke gedient hatten, geben, nach einer kurzen Gährung nochmals ausgepreßt, Essig. Vairo.

Ueberhaupt besteht das Verfahren Essig zu machen darinnen, daß man den Wein, den man ins Gähren bringen will, mit seinen Hefen und mit seinem Weinsteine vermische, und ihn an einen Ort setze, wo ein genugsamen Grad von Wärme ist, z. B. von achtzehn bis zwanzig.o) Diese Gährung scheint, um gut von Statten zu gehen, etwas mehr Wärme zu verlangen, als die geistige;p) sie ist gewaltsamer, und erzeuget auch selbst mehr Wärme.q) Es ist auch gut sie lebhaft fortzusetzen; jedennoch ist man, da sie von selbst geschwinde zunimmt, gehalten sie von Zeit zu Zeit zu unterbrechen, damit sie nicht allzu weit gehe.r)

Boer-

o) Reaumur. Nach Fahrenheit 72 bis 77 Grad. Daß man weniger Hitze brauche, ist bereits angezeigt worden.

p) Die äußerliche, bis 110° Fahrenheit getriebene Hitze ist zur Essiggährung immer deßwegen erforderlich gewesen, weil man, da die äußerliche Ruhe die Essiggährung überaus verhindert, äußerliche Bewegung hingegen selbige eben so sehr befördert und demnach letztere gewöhnlich nicht angebracht wird, die Bewegung der Theile der zu Essig gährenden Feuchtigkeit durch Hitze erzwingen mußte; wobey jedoch sehr viel von dem zur Erzeugung, eines guten Essigs nöthigen geistigen Wesen zerstreuet und viel von fremden, beym Bieressig vorzüglich thierisch leimichten Theilen mit in den Essig gebracht, welcher dadurch leicht trübe wird und verdirbt. Reinlich gehalten, hinlänglich bewegte, mit Leerbleibung ⅒ bis ⅕ ihres Raums angefüllte, nach jedem Umdrehen, um neue Luft einzulassen, aufgespundete Drehtonnen, davon die Abbildung in Demachy a. W. nachzusehen ist, sind demnach nach Herrn Hahnemanns a. a. O. S. 163 ff. Erinnerungen zur Bereitung eines guten haltbaren Essigs mit Vermeidung aller unnöthigen Hitze höchst nützlich; wie denn Boerhaave und Homberg in kurzer Zeit den schönsten Essig dadurch erhielten, daß sie mit Wein gefüllte Flaschen mit Windmühlen herumtreiben ließen.

q) Den ersten Tag steigt die Hitze der essiggährenden Feuchtigkeit bis 30° ja 32½ R. oder 100° bis 105° F. verringert sich aber nachher allmählig S. Struve Anmerk. zu Demachy a. a. O. S. 37.

r) So wie der Wein desto geistreicher wird, je weniger derselbe

auf

Boerhaave beſchreibt in ſeiner Chymie[r]) eine Arbeit, welche zum Eſſigmachen ſehr wohl ausgedacht zu ſeyn ſcheint. Dieſes Verfahren beſteht darinnen, daß man den auf die angegebene Art vorbereiteten Wein in zwey auf einen von ihren Boden ſenkrecht geſtellte und oben offne Fäſſer füllt. Einen Fuß hoch über den Boden dieſer Fäſſer wird eine Art von Flechte geſtellt, auf welche man eine Schicht von grünen Weinreben, und oben darauf bis zu oberſt des Faſſes Kämme von Weintrauben legt. In dieſe beyden Fäſſer nun vertheilet man den Wein ſo, daß das eine ganz und das andere nur halb damit angefüllt iſt. Gegen den andern oder dritten Tag fängt die Gährung in dem halbvollen Faſſe an; man läßt ſie vier und zwanzig Stunden fortgehen; worauf man dieſes Faß mit der Feuchtigkeit des vollen Faſſes anfüllt, und man wiederholt dieſe Veränderung alle vier und zwanzig Stunden, bis die Gährung vollbracht iſt, welches man aus der aufhörenden Bewegung in dem halbvollen Faſſe erkennt, indem in dieſem letztern die Gährung vorzüglich geſchieht. Da der der Mangel der Luft ſie in dem vollen Faſſe ganz zum Aufhören bringt, ſo unterbricht man durch dieſen Handgriff die Gährung, die, eigentlich zu reden, unter zweyen Tagen nur in einem erfolgt, nnd man verhindert ihre Uebertreibung, ohnerachtet man ſie mit der ſelbige begünſtigenden Lebhaftigkeit fortſetzt.

Die auf dieſe Art behandelte Gährung währt in Frankreich den Sommer über ohngefähr vierzehn Tage; wenn aber die Wärme ſehr groß iſt, z. B. nach Reaumurs Thermometer fünf und zwanzig Grad und drüber, ſo ſtellt man die erwähnte Abänderung des einen Faſſes mit dem andern aller zwölf Stunden an.[s])

Man

auf den Fäſſern brauſete, ſo wird auch ein deſto beſſerer Eſſig, je gelinder die Gährung betrieben wird. S. Weber a. a. O. S. 343 f.

r) S. Elem. Chem. T. II. P. I. proc. 50. no. 4.

s) Es wird alſo durch dieſe öftere Umfaſſung die zu große Wärme

Man findet in dem Dictionnaire portatif des Arts et Métiers u) ein andres Verfahren der Pariser Essigbrauer, nach welchem sie einen ziemlich guten Weinessig aus den Weinhefen machen. Dieses Verfahren besteht darinnen, daß man erstlich allen Wein, welcher in den Hefen enthalten seyn kann, vermittelst der Kelter ausdrückt. Sie füllen hierauf gedachten Wein in große Fässer, ohngefähr von anderthalb Ohmen, v) von welchen sie das Spundloch offen lassen. Sie setzen die Fäßer an einen warmen Ort, und lassen die Gährung vor sich gehen, jedoch aber so, daß sie, wenn selbige allzu geschwind fortgeht, dieselbe von Zeit zu Zeit durch einen neuen Zusatz von Wein schwächen. Dieses Verfahren gleicht, wie man sieht, ziemlich den vorhergehenden.

Die Erscheinungen, welche die saure Gährung begleiten, sind den Erscheinungen bey der geistigen ziemlich ähnlich. w) Bey beyden eräugnet sich eine innerliche Bewe-

me und die von selbiger abhängende Ausdünstung gemäßigt, die ohne Zweifel auch sonst den durch seine Beymischung die Verderbniß des Essigs abhaltenden Weingeist mit hinwegnehmen würde. Denn überhaupt wird der Essig um desto besser, je besser während seiner Erzeugung der Wein oder die weinichte Feuchtigkeit verwahrt war. Aepfel- und Birnmost gaben Herrn **Webern** (a. a. O. S. 334 u. f.) in offenen Gefäßen einen schlechten Essig, aber in Gefäßen, die mit Papier vermacht wurden, einen ungemein sauren, dauerhaften und mehrern brennbaren Geist enthaltenden Essig.

u) Yverdon. 1767. 8. To. III. p. 626. Wer von den verschiedenen Arten Weinessig zubereiten näher unterrichtet seyn will, muß das mehrmals angeführte Buch des Herrn **Demachy** nachlesen.

v) Da die Essiggährung in kleinen Portionen besser als in grossen erfolgt, so verwirft Herr **Durande** (S. de **Morveau** rc. Anfangsgr. der Chymie Th. III. S. 5.) die großen Fässer.

w) Bey der Essiggährung kommen die sogenannten Essigfliegen (Musca putris L.) herzugeflogen; von denen manche auch die Entstehung der Essigählchen herleiten. Die Feuchtigkeit erhält einen sauren Geruch und Geschmack; schwillt auf; erhitzt

wegung, ein Aufſchwellen, ein Ziſchen und Blaſenwerfen; jedoch bemerkt man zwiſchen dieſen beyden Gährungen weſentliche Unterſchiede. Denn ohne auf das Product zu ſehen, welches völlig verſchieden iſt, bemerkt man, daß die Wärme der ſauren Gährung weit ſtärker, als die von der geiſtigen iſt, welche letztere kaum empfunden wird; x) zweytens iſt wahrſcheinlicherweiſe der aus dem Eſſig der Gährung hervorbrechende Dunſt nicht tödtlich, wie es der Dunſt vom Weine iſt. Wenigſtens bezeugt keine Beobachtung, daß er eben ſo üble Wirkungen gehabt habe. Es ſcheint vielmehr gewiß zu ſeyn; daß die Eſſiggährung eher Luft in ſich nehme, als ein gefährliches Gas fahren laſſen. y) Endlich ſetzt auch der Eſſig keinen Weinſtein, wie der Wein, ab, wenn er auch aus Wein gemacht worden wäre, welcher den ſeinigen noch nicht abgeſetzt hätte; ſondern ſein Bodenſatz iſt eine ſchleimichte und ölichte Materie, welche ſehr zur Fäulniß geneigt iſt. z)

Die

erhitzt und trübt ſich mit Veränderung ihrer Farbe; wirft Blaſen, die beym Zerſpringen ſich in buntfarbige Oelflecken verwandelt, welche mit den vielen kleinen weiſſen Fleckchen, die in der Feuchtigkeit herumſchwimmen, zuletzt die Haut bilden, womit die Oberfläche von jener bedeckt wird; endlich, klärt ſich die Feuchtigkeit mit Vorbereitung eines Eſſigsgeruchs auf, und iſt mit aufhörender Gährung, Eſſig.

x) Man ſehe auch Boerhaave a. a. O. der ebendaſſelbe bemerkt hat; ingleichen Herrn Durande a. a. O. S. 6. Herr Pörner behauptete in den Anmerkungen zu der Ueberſetzung der erſten Ausgabe das Gegentheil.

y) In dephlogiſtiſirter Luft ſcheint die Eſſiggährung am beſten zu erfolgen, auch davon ein Antheil eingeſogen und verſchluckt zu werden; ſo daß alſo der Eſſig, eine mit den Feuertheilen der reinen Luft überſättigte und übrigens die am meiſten entbrennſtofte Pflanzenſäure iſt. Man ſehe Hermbſtädt phyſ. chem. V. u. Beob. B. I. S. 39 ff.

z) Er iſt von der Natur des thieriſchen Leims; häufiger zu finden im Bier-als Weineſſig, vorzüglich wenn zur Eſſigbereitung zu viel Hitze angewendet wurde. Die Oberhefen des Eſſigs,

die

Die Weinreben und Weintraubenkämme, deren man sich gedachtermaßen in der Essigbrauerey bedient, um ihn in eine geschwindre Gährung zu bringen, und seine Stärke zu vermehren, werden, nachdem sie zu dieser Operation gedient haben, mit diesem schleimichten Satze überzogen gefunden. Man spült sie ab, um sie davon zu befreyen; wenn sie aber davon befreyet worden sind, so hebt man sie sorgfältig auf, um sie zur Gährung eines neuen Essigs anzuwenden, weil derjenige, von dem sie bereits durchdrungen sind, eine Art von Gährungsmittel wird, welches die Essiggährung kräftig befördert. Ein gleiches gilt von den Fässern, in welchen diese Gährung geschehen ist. Sie müssen von dem schleimichten Wesen, womit sie ebenfalls überzogen sind, gereiniget werden; alsdann aber sind sie, um neuen Essig darinnen zu machen, besser als die neuen Fässer. [a])

Wenn

die von eben der Art sind, können nach dem Abtröpfeln und Pressen getrocknet als Essiggährungsmittel gebraucht werden. Drey Pfund Essighefen gaben Lepechin (de acetificatione. Argent. §. 10.) zwey Unzen und drey Quentchen Asche, in welcher sich etwas Eisen und ein halbes Loth Pflanzenalkali befand. Flüssige Essighefen gaben ihm im Destilliren eine schleimicht brennzlichte, weißliche, saure und eine andere trübe, weißliche, übelriechende Feuchtigkeit, nebst einigen dunkelschwärzlichten Oeltropfen und einer Kohle.

a) Auch aus dem Birnen- oder Aepfelmoste, ingleichen aus Mehlfrüchten, und sogar aus der Milch kann man einen guten Essig erhalten. Wenn man Cyder- oder Fruchtessig bereiten will, so füllet man, wie man auch bey der Bereitung des Essigs aus Wein verfahren kann, (S. de Morveau, Maret und Durande Anfangsgr. der Chymie Th III. S. 5.) bey Arbeiten im Kleinen einen gläsernen Kolben, im Großen aber ein Faß zu zwey Dritteln bis drey Vierteln mit Fruchtweine oder Fruchtmoste an, verstopft die Oeffnung des Gefäßes sorgfältig mit einem papiernen Stöpsel, und setzt es in eine Wärme von 60 bis 70 Graden nach Fahrenheits Thermometer, nachdem man vorhero ein Ferment von einem guten Essig in das Gefäße gethan hat. So läßt man es

es stehen. Nach einigen Tagen wird sich die Feuchtigkeit trüben und nach und nach mit einer Haut bedecken, die man nicht niederzustoßen nöthig hat. Man erkennt, daß der Wein ganz zu Essig geworden sey, wenn etwas von der Feuchtigkeit, in einem verstopften Gläschen in die Wärme gesetzt, keinen Schleim weiter zeigt. Den erhaltenen Fruchtessig gießt man sodann gleich von seinen Hefen, die seine Verderbniß verursachen würden, in andere reine Gefäße ab, welche verstopft und an einem kühlen Orte aufbewahret werden müssen. S. **Weber** a. a. O. S. 342—345. Andere Verfahrungsarten hat **Wallerius** phys. Chym. Th. I. Cap. 29. §. 7. nach Herrn **Weigels** neuester Ausgabe S. 422 f. angegeben. Herr **Hahnemann** (a. a. O. S. 168.) lehrt den aus mit Hefen gestellten Fruchtmoste erzeugten wohlvergohrnen Wein auf eine Drehtonne ziehen und fleißig bewegen; den hieraus erzeugten Essig aber, damit er haltbarer werde, auf eine reine Drehtonne abziehen und daselbst noch zehen Wochen lang wöchentlich einmal in Bewegung setzen, und denn, wenn er wasserhelle ist, ohne; wenn er trübe ist, mit zugesetztem Eyweise bis zum Sieden und mit Abnahme des Schaums erhitzen, endlich erkalten lassen und in reine Fäßer spünden. Auf eben dieselbe Art kann man auch **Bieressig** verfertigen; jedoch pflegt man auch um dem Biere die Bitterkeit und Schärfe zu benehmen, in dem Biere, das man in einen großen Kessel gefüllt hat, einige glüende Kohlen abzulöschen; hierauf das Bier bis auf ein Drittel oder die Hälfte einzukochen, und nach geschehener Erkaltung und Zusetzung von etwas gestossenem Pfeffer oder Senf und rohem Sauerteige, das Rückständige in einem von Essig durchsäuerten Fasse an einem warmen Orte gähren zu lassen. Aus geschrotenem Weizen oder Gerste, welche man mit warmem Wasser brühet, zwölf Stunden stehen läßt, und dann mit noch mehrerm heißen Wasser wohl vermischt, erhält man durch das Seihen eine der Würze ähnliche Feuchtigkeit, die man mit zugesetzten Hefen in die Weingährung, und alsdenn so wie das Bier in die Säure gehen läßt. S. **Wallerius** a. a. O. S. 423 f. Der Essig aus Mehlfrüchten erfordert wegen seiner vielen schleimigen Theile, die sich langsamer absondern, eine längere Zeit. Die beste Art aus Luftmalze von Weizen einen schönen, starken, weissen, haltbaren Essig zu bereiten hat Herr **Hahnemann** (a. a. O.) angezeigt. Einen **Milchessig** lehrt Herr **Weber** a. a. O. S. 345 f. aus den sauren oder Käsemolken durch die Zusetzung einer hinlänglichen Menge eines recht guten Essigs bereiten. Er empfiehlt, daß man ihnen Zeit genug zur Gährung lasse, und um den Milchessig

Wenn die Eſſiggährung beendigt iſt, ſo wird die Natur und die Beſchaffenheit der Feuchtigkeit, die ſelbige erlitten hat, völlig geändert befunden. Der Wein hat einen Geruch und Geſchmack, worinnen man zugleich Geiſtiges und etwas Saures bemerkt; allein in dem guten Weine wird die Säure von dem Geiſtigen ſo verſteckt, daß ſie beynahe ganz unmerklich iſt. In dem Geſchmacke und Geruche des Eſſigs unterſcheidet man ebenfalls das Saure und das Geiſtige, allein in einer ganz entgegengeſetzten Ordnung, als beym Weine. In dem Eſſige hat die Säure die völlige Oberhand, und verbirgt das Geiſtige beynahe gänzlich.

Wir können von der Art, wie die Natur dieſe Veränderungen in der Gährung macht, uns keinen recht genauen und deutlichen Begriff machen. Alles, was die Eigenſchaften des Weines und Eſſigs uns hierüber lehren, iſt dieſes, daß die Wirkung der Eſſiggährung in der auf eine ganz beſondere Art erfolgenden Entwickelung der ſauren Theile des Weins und in der innigen Verbindung derſelben mit dem brennbaren Geiſte beſtehe. Daher iſt, nachdem der Wein in Eſſig verwandelt worden iſt, ſein brennbarer Geiſt, der ſich mit einer groſſen Menge Säure verbunden hat, und von ihr verborgen wird, beynahe nicht mehr merklich. Er iſt nicht mehr im Weine, geſchickt den Kopf einzunehmen, und Trunkenheit zu verurſachen, und wenn man ihn der Deſtillation unterwirſt, ſo iſt die erſte Feuchtigkeit, welche bey einem geringern Grade der Wärme, als das ſiedende Waſſer hat, übergeht, nicht mehr Weingeiſt, wie wenn man Wein deſtillirt, wenn nur der Weineſſig nicht allzu neu und die ſogar unmerkliche Eſſiggährung nicht vollkommen zu Ende gebracht worden iſt. Denn in dieſem letztern Falle giebt der Eſſig

 noch

ſtärker zu machen, ſelbigen ausfrieren laſſe. S. auch den Artikel Milcheſſig.

noch etwas freyen entzündlichen Geist. Wenn es aber ein alter Essig ist, den man destillirt, so ist die zuerst übergehende Feuchtigkeit eine Art von säuerlichem Wasser, welche blos den flüchtigsten, riechbarsten und geistigsten Theil des Essigs enthält.[b])

Die

b) Die Meynungen der Chymisten über das, was sich bey der Essiggährung zuträgt, sind ungemein verschieden. Des Verfassers vorgetragene Meynung rührt aus Stahls und Boerhaavens Grundsätzen her. Herr Pörner aber hat in einer Anmerkung zu dieser Stelle erinnert, daß der Essig zwar auch, wie der Wein, einen Geist, aber wenn die saure Gährung vollkommen beendiget sey, nie etwas von einem entzündlichen Geiste gebe. Es scheinen demnach bey der sauren Gährung die entzündlich geistigen Theile des Weins verloren zu gehen, die sauren aber verfeinert zu werden. Wiegleb und Weber, s. oben S. 347. ingleichen Herr Weigel (S. dessen Anmerk. zu de Morveau ꝛc. Anf. der Chym. Th. III. S. 6.) ist gleichfalls wider die Bindung des Weingeistes als Bestandtheil des Essiges. Nach Herrn Rozier Bemerkung wird bey der Essiggährung nicht sowohl Luft entbunden, als vielmehr eingesogen; indem eine mit Luft angefüllte Blase über einer Tonne voll in die Säure gehenden Weines in kurzer Zeit leer wird. Herr Berthollet erhielt, als er die Blättererde aus einer Retorte, vor welche er eine Blase gebunden hatte, destillirte, viele fixe Luft, und hält daher die Essigsäure für fixe Luft, welche mit entzündlicher Luft und mit etwas Oel und Wasser vereiniget ist. S. Durande Abhandl. von den durch den Essig zu bewirkenden Auflös. in de Morveau ꝛc. Anfangsgr. der Chym. Th. III. S. 3 und 6. Nach den Erfahrungen der mehresten neuern Chymisten vorzüglich eines Westrumb und Hermbstädt, zu deren Anzahl sich auch Scopoli und Vairo, ohne noch jener Versuche gekannt zu haben, gesellen, scheint nicht nur die Weinsteinsäure des Weins, sondern auch die Säure des sich in der Essiggährung zersetzenden Weingeistes, sie mag nun als Weinstein- oder Zuckersäure angesehen werden, durch Absonderung des Brennbaren und Verbindung mit den Feuertheilchen der eingesogenen reinen Luft zu Essigsäure zu werden. Da hingegen roher Essig äußerst selten zu seiner möglichsten Vollkommenheit vergohren ist, so hält er freylich oft noch Weinstein, zuweilen auch Weingeist, von welchem letztern auch der bey der

Destilla-

Die Säure des Weinessigs[c]) wird zu einer ziemlich großen Anzahl chymischer und pharmacevtischer Bereitungen gebraucht. Man bedient sich zu den meisten dieser Bereitungen nicht sowohl des Essigs in Natur, als seines durch die Destillation erhaltenen geistig sauren Theiles. Diese Säure ist unter dem Namen destillirter Essig bekannt.[d])

Z 3 Das

Destillation des ausgefrornen Essigs zu erhaltende Essigäther des Herrn Lowitz (S. Crells chem. Ann. 1787. B. I. S. 307 ff.) abzustammen scheint.

c) Um guten Essig dauerhaft zu machen, muß er, einen Augenblick lang aufgesotten oder auch roh, auf reine, obgleich vielleicht durchsäuerte Gefäße gefüllt, locker verstopft und aller acht bis vierzehn Tage umgeschüttelt werden. Hahnemann a. a. O. S. 83.

Der Essig wird auch zuweilen mit andern Säuren verfälscht z. B. mit Vitriol-Salz- und Weinsteinsäure. Die Vitriolsäure kann durch Bleyzucker, oder essiggesäuerte Schwererdenauflösung; die Salzsäure durch vitriolsaure Silberauflösung und die Weinsteinsäure, wie Herr Hahnemann sehr richtig lehrt, dadurch erkannt werden, daß man den Essig mit zerstossenem Weinsteinsalze sättiget und denn bis auf ½ oder ⅙ Rückstand abdampft, wobey der wiedererzeugte Weinstein, vorzüglich wenn Weingeist zugesetzt wird, zu Boden fällt.

d) Man bedienet sich zwar zur Bereitung der Arzneyen meistentheils des destillirten Essiges, da man nämlich sowohl den flüchtigen spirituösen Theil, als auch den nachher in der Destillation folgenden weniger flüchtigen, aber mehr sauren Theil des Essigs gebraucht. Allein ein guter Weinessig, der noch nicht destillirt worden, scheint mir zur Bereitung der Arzneyen weit vorzüglicher zu seyn. Ein unveränderter Essig enthält, außer den schleimichten Theilen, eine genugsame Menge öhlichter Theile mit sauren verbunden, mit welchen auch die flüchtigen, zwar nicht entzündlichen, aber gewiß spirituösen Theile vereiniget sind. Bedient man sich nun eines solchen Essigs, so werden die öhlicht harzigen Theile eines Körpers dadurch besser, als von einem destillirten Essig aufgeschlossen, und die erhaltene Arzney ist wirksamer, indem sie gleichsam eine seifenartige Beschaffenheit hat, und, wenn man ein Verhältniß anstellt, mit einer gewissen Menge unveränderten Essigs

Das Verfahren bey der Destillation des Essigs ist sehr einfach. Man thut die beliebige Menge eines gewöhnlichen guten Essiges in einen großen irdnen und nicht in einen metallischen Kolben, weil der Essig, als eine Säure, im Stande ist, beynahe auf alle Metalle zu wirken.[e])

Man

sigs mehr wirksame Theile eines ölicht harzigen, oder auch gummichtharzigen Körpers, als mit einer gleichen Menge destillirten Essigs vereiniget sind. Man nehme z. B. eine Unze unveränderten guten Weinessig, und digerire selbigen mit zwey Quentchen Rosmarin, so wird man finden, daß die daher erhaltene Arzney kräftiger ist, als wenn man eine gleiche Menge destillirten Essig mit eben so viel Rosmarin digerirt hat. Der sogenannte Liquor terrae foliatae tartari scheint mir in den meisten Fällen, was die Arzneyen betrifft, besser zu seyn, wenn man ihn aus unverändertem als destillirtem Essig macht. Die Erfahrung wird einen jeden davon überzeugen. Pörner.

e) Gläserne, nicht sowohl Retorten, als vielmehr Kolben die niedrig und weithälsig sind und eben dergleichen, jedoch kegelförmig gespitzte und mit einer Traufrinne versehenen Helme sind zur Destillirung des Essigs die besten, wenn man ihn nicht in allzu großer Menge abziehen muß. (S. Boerhaave Elem. Chem. T. II. proc. 51. Hahnemann a. a. O. S. 93.) Sonst dienen auch ähnliche irdene, (Malouin med. Chem. Band I. S. 308.) vorzüglich steingutene, (Dossie eröffnetes Laboratorium S. 42. 131.) darzu. Will man aber viel auf einmal destilliren, und die gläsernen und irdenen Gefäße sind nicht so groß zu haben, so wähle man eine kupferne, mit Speck inwendig auszuschmierende Blase, worauf man einen gläsernen Helm setzt, und an dessen Schnabel eine im Kühlfasse befindliche, aus dem reinsten englischen Zinne verfertigte Röhre legt (Walbaum Ind. pharmac. compl. P. II. p. 1. Anm. 2.) Noch besser würde es seyn, wie Herr Hahnemann erinnert, Blasen aus ganz reinem Zinne zu brauchen. Man giebt anfangs gelindes, stufenweise zu vermehrendes Feuer; gießt, wenn man viel destillirten Essig nöthig hat, nach Lewis (Experim. Hist. of mat. med. Lond. 1761. 4.) Rath, nachdem fast die Hälfte des Eingesetzten übergegangen ist, immer wieder neuen heißgemachten Essig hinzu; verhütet das Brennzlichtwerden des Uebergehenden durch

fleißige

Man setzt diesen Kolben in einen so tiefen Ofen, daß er bis auf fünf bis sechs Querfinger an seinem Hals darinnen stehe. Man verklebt diesen Hals genau mit Lehm um den Ofen herum, um zu verhindern, daß sich der Helm nicht zu stark erhitze. Man setzt einen Helm darauf, legt eine gläserne Vorlage daran, und schreitet bey einem gelinden und sehr langsamen Feuer zur Destillation. f) Die saure und geistige Feuchtigkeit geht tropfenweise in die Vorlage; sie ist weiß, durchsichtig, durchdringend, ein wenig brennzlich, und von einer nicht geistigen sauren Substanz, die

fleißige Aufsicht auf die Farbe desselben und den Grad des Feuers, auch wohl durch Zugießen von reinem Wasser (Stahl Opusc. chem. phys. p. 419.) und rectificirt, im Fall Brennzlichtes mit übergegangen wäre, alles aus einer Retorte. Um alles Brennzlichtwerden zu verhüten, kann man nach **Joh. Adolf Wedels** Vorschlage (progr. de aceto per vesic. cupr. rite destillato nec vomitum nec aliud quid mali excitante etc. Ien. 1743.) die kupferne Blase, woraus man destillirt, in einem bis an ihre Henkel gehenden und überall anderthalb Zoll weit von ihr abstehenden Kessel, worinnen sich Wasser befindet, einhängen, welches aber, nach **Hahnemanns** (a. a. O. S. 96.) Vorschlägen mit Kochsalz gesättiget seyn muß. Der siedende Essig greift das Kupfer nicht an. (**Spielmann** Inst. chem. exp. 51. p. 189.) Die meiste Verunreinigung macht ein kupferner Helm und eine aus schlechtem viel Bley haltenden Zinn verfertigte Kühlröhre. Zinnhaltiger Essig verräth sich durch sein schielendes Ansehen; kupferhaltiger durch die blaue Farbe, welche die Uebersättigung mit Salmiakspiritus hervorbringt, bleyhaltiger endlich durch seine Trübung und weissen Niederschlag durch Gewächslaugensalz, Vitriolsäure und Salzsäure.

f) Manche dampfen von dem zu destillirenden Essig erst den vierten Theil, als das Phlegma, in offenen Gefäßen ab. S. **Neues verbessertes Dispensator.** Th. II. S. 481. Der Kolben kann bis auf ⅔ angefüllt werden. Der gläserne Helm muß wegen der elastischen Dünste einen sehr weiten Schnabel haben, und sobald man sieht, daß das Tröpfeln unterbrochen wird, mit einem nassen und kalten Schwamm abgekühlet werden. S. **Durande** a. a. O. S. 7. Man destillirt so lange, als die Tropfen noch klar übergehen.

auch in dem Eſſig zugegen iſt, ingleichen von einer ſeifenartigen ausziehbaren Materie, die er ebenfalls in ſeinem natürlichen Zuſtande enthält, geſchieden. Die letztern Subſtanzen bleiben nebſt der färbenden Materie in dem Kolben zurück, und erzeugen zuſammen eine Art von einem äußerſt ſauren Eſſigextract.[g]) Es enthält auch dieſes Rückbleibſel Weinſtein, und giebt, ſo wie alles, was vom Weinſtocke, Trauben und Weine herkömmt, durch die Einäſcherung, viel feuerbeſtändiges Alkali.[h])

In Rückſicht des geiſtigſauren Theils des Eſſigs, der bey dieſem Deſtilliren übergeht, würde man ſich ſehr irren, wenn man ihn für ſaurer, als der Eſſig ſelbſt iſt, halten wollte. Er iſt es vielmehr merklich weniger. Man deſtillirt den Eſſig nicht um ihn zu verſtärken, ſondern um ihn, wie wir geſagt haben, von ſeinem ausziehbaren Theile frey zu machen. Die Säure, welche dieſer letztere enthält, iſt eigentlich zu reden nicht die vom Eſſig; ſie iſt nur ölicht, wenig geiſtig, minder flüchtig, als die erſte und ſogar minder flüchtig, als das Waſſer. Die Säure alſo, die man bey einer wohlgerathenen Deſtillation erhält, iſt geiſtiger und zugleich wäßrichter, als die vom Rückbleibſel.

Die Chymiſten haben verſchiedene Mittel aufgeſucht, den deſtillirten Eſſig zu verſtärken. Stahl[i]) hat unter allen

g) Sapa aceti. Im Waſſerbade deſtillirt erhält man daraus, wie Scopoli anmerkt, eine noch mit ſtärkrer Eſſigſäure, als die zuerſt übergegangene und ein trocknes Extract, welches an der Luft feuchtet.

h) Der ſaure Rückſtand von der Deſtillation des Eſſiges muß nicht, wie doch immer geſchieht, weggeworfen, ſondern kann durch die Sättigung mit Alkalien zu brauchbaren Mittelſalzen oder auch zu Bleyzucker und Grünſpankryſtallen benutzt werden. Herr Demachy (a. a. O. S. 94 ff.) gießt um ihm ſeine Säure durch Deſtilliren abzugewinnen, einigemale Waſſer hinzu, weil dazu, daß die Eſſigſäure noch übergeht, nichts als Waſſer fehlt. In einem niedrigen Brennzeuge aber kann bey einmaligem Waſſerzugießen noch viel Säure gewonnen werden, wie Hahnemann anmerkt.

i) S. deſſen Opuſc. chym. phyſ. p. 418 ſqq.

allen das beste angezeigt, ihn ohne alle Veränderung vom Wasser zu befreyen. Es besteht darinnen, daß man ihn einer so starken Kälte aussetzt, bey der sein wäßrichter Theil gefriert, den man hernach als Eis von dem sauersten Theile hinwegnimmt. Man kann durch diesen Handgriff die Essigsäure auf einen ziemlich beträchtlichen Grad der Stärke bringen. S. ausgefrorner Essig.

Die Essigsäure concentrirt sich noch stärker in ihren Verbindungen mit den Alkalien,[k]) Erden,[l]) und Metallen;

k) Ein Essig, welcher an Alkali concentrirt und durch das Vitriolsaure in verschlossenen Gefäßen entbunden worden, ist zwar sehr kräftig und durchdringend; er scheint aber von dem Vitriolsauren einige Veränderung erlitten zu haben. Man kann ihn zwar für einen sehr concentrirten Essig halten, der aber in seiner Natur verändert worden. Pörner.

Die von dem feuerbeständigen Gewächslaugensalze concentrirte und durchs Destilliren mit der Vitriolsäure entbundene Essigsäure hat immer einen schweflichten Geruch, und schlägt die mit Salpetersäure gemachten Auflösungen von Silber und Quecksilber nieder. Es ist ihm nämlich eine flüchtige Vitriol- oder Schwefelsäure beygemischt, welche durch die Verbindung der brennbaren Theile des Essigs mit der Vitriolsäure hervorgebracht wird. Um diesen concentrirten Essig zu reinigen, zieht man ihn noch einmal über zerfließbare Blättererde ab. Unterdessen scheint dieser Handgriff kaum zureichend zu seyn, da die Verwandtschaft der flüchtigen Vitriolsäure nicht so groß als die von der Essigsäure gegen das feuerbeständige Alkali ist. (Man sehe Bergmanns Verwandtschaftstafel in Opuscul. Vol. III.) Weit reiner pflegt derjenige concentrirte Essig auszufallen, den man nach Westendorfs (disp. de opt. acet. concentr. etc. p. 7.) Art aus der krystallisirbaren Blättererde, deren Krystallen wohl getrocknet und gepülvert worden sind, mit halb so viel Vitriolsäure vermischt, durch Destilliren aus einer Retorte erhält. Er ist oft das erstemal gleich ohne Schwefelgeruch, und schlägt die Silber- und Quecksilberauflösung nicht mehr nieder. Die Ursache liegt ohne Zweifel darinnen, weil das mineralische Alkali mit der destillirten Essigsäure gesättiget, sich krystallisiren, und demnach von den öligen Theilen des Essigs freyer machen läßt, als die aus dem vegetabilischen Alkali

tallen;[m]) ſo wie dieſes bey allen andern Säuren vorkömmt. Man erhält demnach die ſtärkſte Eſſigſäure, die man nur finden kann, indem man die Eſſigſalze mit einem feuerbeſtändigen Grundtheile trocknet, und ſie hierauf entweder durch die bloße Wirkung des Feuers, oder, wenn es ihre Eigenſchaften ſo erfordern, vermittelſt einer concentrirten Vitriol-

Alkali entſtehende zerfließbare Blättererde. Wenn dieſe concentrirte Eſſigſäure ja noch etwas Schwefelſaures enthalten und die Queckſilberauflöſung zu mineraliſchem Turbith niederſchlagen ſollte, ſo empfiehlt Herr **Weſtendorf** die Rectificirung über etwas mineraliſches Alkali. Ich meinerſeits habe ſie immer lieber über eine ſolche Alaunerde rectificirt, welche aus dem mit einer ſtarken alkaliſchen Lauge gekochten Alaune ſich niederſchlägt, und welche wohl abgeſüßet worden iſt. Denn von dieſer löſet auch ein ſehr ſtarker Eſſig nur wenig oder faſt gar nichts auf. S. **Weſtendorf** a. a. O. §. 54 S. 55. Hingegen hat die flüchtige Schwefelſäure noch einen Eingang in dieſelbe. Noch beſſer nimmt die Schwefelſäure, ſo wie aus dem Aether, alſo auch aus dem **Weſtendor**fiſchen Eſſig das Abziehen über Kohlen weg. Ich werde die Eigenſchaften der concentrirten **Weſtendorfiſchen** Eſſigſäure in den folgenden Anmerkungen mit beybringen.

l) An den Erden, z. B. an der Kalch- und Bitterſalzerde gebundene Eſſigſäure iſt, wenn ſie durch bloßes Deſtillirfeuer ohne Zwiſchenmittel entbunden wird, brennzlicht; ſ. **Baume'** erl. Experimentalch. Th. I. S. 437. **Durande** in der **Morveau** Anfangsgr. der Ch. Th. III. S. 9 f. wenn ſie aber mit Vitriolſäure entbunden wird, fällt ſelbige ſchweflicht aus.

m) Man erhält einen ſehr concentrirten Eſſig ohne Zwiſchenmittel aus dem Spangrün; er riecht aber ſehr unangenehm und färbt ſich nicht ſelten, mit Salmiakgeiſte überſättiget, blau, zum deutlichen Beweiſe, daß er dann Kupfer enthalte. Ein mehreres davon ſiehe in dem Artikel **Kupferſpiritus**. Aus dem Bleyzucker erhält man einen ſo veränderten Eſſig, daß er ſich, nach Herrn **Pörners** Ausdruck, faſt nicht mehr ähnlich ſieht. Man ſehe **Baume'** erl. Experimentalchymie Th. II. S. 591. f. Auch dient ein ſolcher Eſſig kaum ſicher zum innern Gebrauche. Schicklicher hierzu und reiner iſt die aus dem Eiſeneſſigſalze ausgetriebene Eſſigſäure. S. **Durande** in de **Morveau** Anf. der Chym. Th. III. S. 25.

Vitriolsäure zersetzt. Man nennt sie alsdann **radicalen Essig**. S. **Kupferspiritus**.

Die Essigsäure löset alle die Substanzen auf, in welche jede andre Säure wirkt, und erzeugt mit ihnen Mittelsalze, davon die mehresten besondere Namen haben, die man aber überhaupt **Essigsalze** nennen kann.^n)

Mit den Kalcherden erzeugt diese Säure Salze, die der schönsten Krystallisationen in Zweigen und seidenförmigen Bäumchen (végetations soyeuses) fähig sind. Man giebt diesen Salzen die Namen der erdichten Materien, die ihrer Säure zum Grundtheile dienen, z. B. **Kreidensalz, Krebsaugensalz** u. s. w.^o)

Mit

n) Ich habe vermittelst des Essigs und verschiedener Substanzen verschiedene salinische Körper erhalten, welche gewiß nicht ohne Nutzen seyn können. Z. E. Corallen in Essig aufgelöset, alsdann durchgeseiht und fast bis zur Trockne abgeraucht, hernach von selbst in freyer Luft eingetrocknet, geben eine salinische Masse, welche gleichsam die Gestalt von zarten Federn macht, und einen etwas scharfen, gleichsam brennenden und zusammenziehenden Geschmack hat. Dergleichen Salze giebt es mehrere, und sie verdienen nicht verachtet zu werden. Pörner.

o) Das kalchartige oder kalcherdige Essigsalz oder essiggesäuerte Kalchsalz wird von Scheffern (chem. Vorles. S. 166.) Sal ammoniacus fixus vegetabilis oder aceti, von Bergmann (Anmerk. zu dieser Stelle) Calx acetata genannt. Nach dessen neuern Benennungsart muß es acetosum calcareum heißen. Seine übrigen Namen sind *Sel aceteux calcaire. Acète de chaux.* Acetous salt with calcareous basis. *Sale acetoso calcareo.* Es entsteht aus dem mit Kalcherde gesättigten destillirten Essig. Die Auflösung sieht citrongelb und schmeckt bitterlich scharf (Erxleben Anfangsgr. der Chymie §. 283.). Eine allmählige Abdünstung der Auflösung liefert kornährenähnliche Krystallen, die starke Eintrocknung der Auflösung aber an der Luft auf der Oberfläche der Salzmasse weiche, haarige, blumenkohlähnliche Auswüchse (Baume erl. Experimentalchymie Th. I. S. 437.) Diese Krystallen bleiben an der Luft trocken; (Wenzel von der Verw. S. 192.) außer wenn sie mit Säure übersättiget sind,

sind, da sie zerfließen; (Weigel Grundr. der Chym. Th. II. §. 931.) ja sie zerfallen sogar zu einem Pulver. (Durande in de Morveau rc. Anf. der Chym. Th. III. S. 10.) Vor dem Löthrohre auf der Kohle schwillt dieses Salz auf, (Bergmann de tubo ferruminat. §. 25,) und läßt mit Hinterlassung der Kalcherde im Feuer die Essigsäure fahren (Wenzel a. a. O.); giebt daher ohne Zwischenmittel aus der Retorte destillirt, außer einem mit Kohle vermischten Kalchrückbleibsel, weiße, geistige, saure und entzündliche Dämpfe, die nach Essigäther, jedennoch brennzlicht riechen, und sich zu einem braunrothen Safte verdicken, welcher sich bey seiner Rectificirung in eine sehr flüchtige, brennbare, gelbliche, mit Wasser milchende Flüßigkeit, einen mit einigen oben schwimmenden weissen Oeltropfen bedeckten milchfarbenen Saft, und ein Rückbleibsel einer braunrothen Feuchtigkeit, auf der ein schwarzes dickes Oel schwamm, zersetzte; in allen diesen Theilen aber die Lakmustinktur roth färbte. (Baume a. a. O.) Laugensalze schlagen die fein zertheilte Kalcherde aus ihrer Auflösung nieder (Durande a. a. O.); so wie auch alle Säuren, wenn man die Schwefel- und Luftsäure, und, wie es scheint, auch die Arseniksäure ausnimmt, (Bergmann Nov. Act. Upsal. T. II. p. 225. Opusc. Vol. III. p. 394.) dieses Salz zersetzen und seine Säure austreiben. Mit der Auflösung des Glaubersalzes vermischt, überläßt es seine Kalcherde der Vitriolsäure desselben, die dann als Gyps zu Boden fällt; hingegen verbindet sich seine Essigsäure mit dem Mineralalkali zu einer krystallisirbaren Blättererde, aus der man durch das Calciniren bis zur Weisse das reine Mineralalkali wieder erhalten kann. (Crells chym. Journ. Th. I. S. 101 f.) Auch andre vitriolgesäuerte Mittelsalze zersetzen das Essigkochsalz. Der Weingeist löset das Kalchessigsalz nicht auf.

Mit der Bittersalzerde vereiniget sich die Essigsäure nach getroffener Sättigung und allmähliger Abdampfung zu einer schmierigen, nicht anschießenden, dem arabischen Gummi ähnlichen, zerfließbaren, anfänglich süß, dann bitter schmeckenden Masse, die sich auch im Weingeiste auflösen, im Destilliren ohne Zwischenmittel ihre Säure fahren, und wenn man die Schwefel- und die mephitische oder Luftsäure ausnimmt, durch alle Säuren, so wie auch durch alle alkalische Salze zersetzen läßt. Man sehe Marggraf chemische Schrift. Th. II. S. 8. Wenzel v. d. V. S. 193. Bergmann de magnes. §. 13. und in Opusc. T. I. p. 388. wo diese salzartige Masse Magnesia acetata genannt wird, und Durande in de Morveau

veau rc. Anfangsgr. der Chymie Th. III. S. 10. Herr de Morveau nennt es in seiner französischen Uebersetzung der Bergmannischen Werke *Sel aceteux de magnesie*. Sonst heißen es auch neuere französische Scheidekünstler *Acète de magnesie*. Es ist der Engländer Acetous salt of magnesie und der Italiäner *Sale acetoso di magnesia*.

Mit Schwererde gesättigte Essigsäure giebt eine an der Luft zerfließende unkrystallisirbare Salzmasse, essiggesäuerte Schwererde Ponderosa acetata *Acète* ou *Sel aceteux de terre pondereuse*. Acetous salt of barote. *Sale acetoso di terra ponderosa*. Sie kann zur Aufsuchung der Vitriolsäure dienen, womit der Essig verfälscht worden ist, im Fall man mit der Prüfung durch Bleyzucker allein nicht zufrieden seyn wollte. Arseniksäure zersetzt sie nicht sichtbar sondern scheint ein dreyfach Salz mit der essiggesäuerten Schwererde zu machen (Bergmann Opusc. III. 393.).

Die Alaunerde, welche durch das Kochen des Alauns mit Alkali gefällt, dann mit einer recht starken alkalischen Lauge gekocht und recht rein abgesüßet worden, löset der destillirte Weinessig in einer ganz unbeträchtlichen Menge auf. (Wenzel v. d. V. S. 202.) Selbst Westendorfs concentrirter Essig vermag nicht mehr. (S. diss. de opt. acet. conc. §. 54. p. 55.) Eine beträchtlichere Menge löset sich von der mit Alkali gefällten und mit heissem Wasser nach Marggrafs (chem. Schrift. Th. I. S. 200.) Art ausgesüßten Alaunerde auf. Man erhält eine weißlichte nicht anschießende Salzmasse, welche die Essigsäure zwar concentrirt, doch brennzlicht beym Destilliren aus einer Retorte wieder von sich giebt. (Marggraf a. a. O. Th. I. S. 205 f.) Baume' erl. Experimentalchymie Th. I. S. 482. will doch nadelförmige kleine Krystallen aus der Auflösung der Alaunerde in Essigsaurem erhalten haben. Dieß wäre also Essigalaun oder essiggesäuerte Thonerde Argilla acetata. Sal acetosum argillaceum. *Sel aceteux. Acète d'argille*. Acetous argillaceous salt. *Sale acetoso argillaceo*. Es läßt sich durch Vitriol-, Salpeter-, Salz-, Zucker-, Sauerkleesalz-, Arsenik-, Flußspath-, Weinstein- und Phosphorsäure gewiß zersetzen (Bergmann Opusc. III. 395. Ob auch durch Citronen und Ameisensäure ist nur wahrscheinlich, aber noch nicht erwiesen.

Auf die Kieselerde wirkt die Essigsäure ganz und gar nicht. Durande's nadelförmige Krystallen, (S. de Morveau A. der Chymie Th. III. S. 9.) die der Essig mit der aus der Kieselfeuchtigkeit gefällten Erde gab, beweisen die Auflöslichkeit der Kieselerde nicht.

Mit dem feuerbeständigen vegetabilischen Alkali giebt sie ein Salz von einem sehr lebhaften Geschmack, und von einer sehr leicht zerfließenden Art, welches unter den Namen **Blättererde, blättrichtes Weinsteinsalz** bekannt ist. p)

Eben diese Säure giebt, bis zum Punkt der Sättigung mit dem Alkali des Küchensalzes verbunden, ein krystallisirungsfähiges Mittelsalz, q) und mit dem flüchtigen Alkali bringt es eine Art **Essigsalmiak** hervor, welcher Spiritus Mindereri heißt. r)

Man

p) S. Th. I. S. 480 ff.

q) S. Th. I. S. 487. n. Noch merken wir hier an, daß **Monro** (Phil. Transact. Vol. LVII. p. 499 sqq.) aus den sowohl mit destillirtem als mit gemeinem Weinessige erhaltenen Krystallen, die den Krystallen des Glaubersalzes glichen, nach ihrer Auflösung im Wasser durch ein freywilliges Anschießen nicht die vorigen, sondern ganz verschiedentlich gestaltete Krystallen, als rautenförmige, länglichte parallelogramme, unregelmäßige, sechseckige, runde und eyförmige erhalten habe; und daß derselbe aus der Aehnlichkeit einiger dieser Krystallen des Seignettesalzes p. 501. auf die Aehnlichkeit der Essig- und Weinsteinsäure schließt; ingleichen daß **Westendorf**, (a. a. O. §. 50. S. 52.) als er die aus seinem concentrirten Essige und aus dem mineralischen Alkali erhaltene mittelsalzichte Feuchtigkeit, die immer beym Abrauchen etwas Erde absetzte, langsam bis zur Trockne eindickte, und das getrocknete und geschmolzene Salz auflösete, und die durchgeseihete Auflösung bis zur Syrupsdicke eindickte, keine Krystallen, nach einigen Tagen aber eine in der Wärme leicht zerfließbare, in der Kälte aber gerinnende und offenbar süß schmeckende Salzmasse erhielt. Daß sich die krystallisirbare Blättererde nach ihrer Schmelzung nicht zum Anschießen bringen ließ, hat auch **Wenzel** von der Verw. S. 190. bemerkt.

r) Eigentlich **Minderers Augenspiritus** (Spiritus ophthalmicus Mindereri). Einige Chymisten nennen ihn Sal ammoniacum liquidum, weil selbiger schwerlich zu Krystallen anschießt. Scheffer (chem. Vorl. S. 135.) hat ihm die Benennung Sal. ammoniacus aceti, **Bergmann** Alcali volatile

latile acetatum oder Ammonianum acetatum. (*Sel aceteux ammoniacal. Acète d'alcali volatil.* Acetous ammoniacal salt. *Sale acetoſo ammoniaco*) gegeben. Man behauptet gemeiniglich, daß er keine Kryſtallen gebe, und in Deſtillirgefäßen ſich ganz übertreiben laſſe, (Andr. Plümmer in Neu. Edinb. Verſ. Th. I. S. 476.) welches letztere auch wahr iſt. Jedennoch kann man wirklich ſpießige (Scheffer a. a. O.) oder nadelförmige Kryſtallen (Durande in de Morveau ꝛc. Anf. der Chymie Th. III. S. 13.) von dieſem ammoniakaliſchen Eſſigſalze erhalten, wenn man die Flüßigkeit, freylich mit vielem Verluſte des Salzes, bis zur Syrupsdicke abdampft, (Bergmann Anm. zu Scheffer a. a. O. S. 136.) und hierauf erkalten läßt. Dieſes Salz zieht in kurzem wieder Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfließt, ſchmeckt ſtechend und etwas brennend, ſo daß man den Eſſig- und den Harnſalzgeſchmack ſehr gut unterſcheiden kann. Mit dem Weingeiſte verbindet es ſich ſowohl wenn es flüßig, (Neues verb. Diſpenſ. Th. II. S. 503.) als feſt iſt, gern. Von den feuerbeſtändigen Alkalien wird es zerſetzt, und ſein flüchtiges Alkali in Deſtillirgefäßen in feſter Geſtalt, d. i. mild entbunden, (Plümmer a. a. O.) bey welcher Deſtillirung die Eſſigſäure, mit dem zugeſetzten Alkali verbunden, Eſſigſalz mit feuerbeſtändigen laugenſalzigen Grundtheilen zurückläßt. Mit Vitriolſäure läßt ſich die Eſſigſäure daraus entbinden. Als Herr Weſtendorf (a. a. O. §. 52. S. 54.) ſeine concentrirte Eſſigſäure mit flüchtigem feſten oder milden Alkali ſättigte, ſo erhielt er eine helle nicht anſchießende Feuchtigkeit, die ſich aus einer Retorte ganz bis auf einen weiſſen Fleck übertreiben ließ, und außer einer hellen Flüſſigkeit auf dem Boden der Vorlage eine eisartige durchſichtige Salzmaſſe gab, die nach Abgießung des Flüſſigen bey leichter Wärme zerfloß, und viele weiſſe Dämpfe gab, nach einigen Minuten aber zu ſpießigen Kryſtallen, wie Salpeter, anſchoß, die in der Kälte gar nicht, in der Wärme aber mit leichtem Zerfließen durchdringend rochen und verflogen; anfangs ſcharf, dann ſüße ſchmeckten und ſo wie die übergegangene Feuchtigkeit eine völlig mittelſalzige Beſchaffenheit hatten. Man kennt übrigens dieſen Eſſigſalmiak als ein ſehr kräftiges, auflöſendes, zertheilendes, fäulungswidriges Heilmittel, ſowohl wenn er für ſich gebraucht wird, (Boerhaave Elem. chem. T. II.) als wenn er vorhero mit andern Subſtanzen, z. B. Gummiammoniak, Ruß, bittern Extracten, Gewürzen u. ſ. w. digerirt worden iſt. (Pörner delin. pharmac. §. 108. p. 86.)

Man hat noch nicht alle Verbindungen der Essigsäure mit den metallischen Substanzen untersucht.[s]) Die bekann-

s) So viel als von denen, die der Verfasser hier gar nicht erwähnt hat, durch die Chymisten erforscht und bekannt gemacht worden ist, will ich hier kürzlich anführen.

Gediegenes Gold greift weder der Essig noch seine stärkste Säure an, wiewohl Christian Gebauer in seiner von Herrn Vairo angeführten Streitschrift de aceto bemerkt haben will, daß sechs Unzen Essig innerhalb einen Monat einige Grane von Goldfeile aufgelöst haben; gewiß war das Gold unrein. Die Goldauflösung zersetzt der undestillirte Essig so, daß er einen violetten dunkeln und auch einigen metallischen Niederschlag hervorbringt; destillirter Essig fällt das Gold gediegen. Durch feuerbeständiges Alkali verfertigter Goldniederschlag wird, wenn er mit Essigsäure digerirt wird, purpurfarben. (Bergmann Opusc. T. III. p. 237.) Westendorfs concentrirte Essigsäure löset sowohl diesen Niederschlag, als das Knallgold, und zwar letzteres weit reichlicher auf; die gelbe Auflösung giebt mit flüchtigem Laugensalze einen gelben, und mit Blutlauge (schwerlich war sie eisenfrey;) einen blauen Niederschlag, welche beyde platzen. (Disp. cit. §. 12. 13. 14.) Bey letzterm Niederschlage veranlaßt also wohl das Platzen das flüchtige Alkali des Phosphorsalmiaks, welchen die Blutlauge enthält. Getrocknetes Goldsalz löset sich in dieser Säure auf, und giebt länglicht gelbe Krystallen damit. (a. a. O. §. 15. Dieses ist also essiggesäuertes Gold; essigsaures Goldsalz. Aurum acetatum. Sal acetosum auri. *Acète d'or. Sel aceteux d'or.* Acetous salt of Gold. *Sale acetoso d'oro.*

Das Silber löset der concentrirte Essig, wenn es gediegen oder durch Kupfer aus seiner Auflösung niedergeschlagen worden ist, nicht, (Marggraf chem. Schr. Th. I. Abh. V. §. 4. S. 106 f.) wohl aber den mit schmelzbarem Harnsalze niedergeschlagenen gelben Silberkalch, (§. 7. S. 108.) ingleichen den mit flüchtigem Alkali bereiteten, (§. 10. S. 110.) am häufigsten aber durch Digeriren und Kochen den mit feuerbeständigem Gewächslaugensalze erhaltenen Silberniederschlag auf. (§. 12. S. 111.) Diese letztere Auflösung giebt glänzende (Bergmann Anmerk. zu Scheffers chem. Vorl. S. 230.) dünne länglichte (Westendorf a. a. O. §. 18. S. 16.) oder nadelförmige Krystalle, (Wenzel v. d. Verw. S. 208.) (essiggesäuertes Silbersalz, essiggesäuertes Silber.

Silber. Argentum acetatum. Sal argenti acetoſum. *Sel aceteux ou Acète d'argent.* Acetous ſalt of ſilver. *Sale acetoſo d'argento.*) die ſich durch Alkalien, ingleichen durch viele Säuren, vorzüglich aber durch die Salzſäure, verkalcht; durch Zink, Eiſen, Zinn, Kupfer und Queckſilber hingegen metalliſch niederſchlagen laſſen.

Platinametall iſt unauflöslich; aber der mit fixem Alkali aus der Platinaauflöſung erhaltene Niederſchlag iſt in der Eſſigſäure auflöslich. (**Bergmann** Opuſc. T. III. p. 452.)

Zinn ertheilt dem über ihn digerirten gemeinen und deſtillirten Eſſige ein ſchielendes (**Durande** in de **Morveau** rc. Anf. der Chymie Th. III. S. 24.) trübes Anſehen und einen metalliſchen Geſchmack; aus der Auflöſung ſchlagen auch die Alkalien etwas nieder. (**Marggraf** chem. Schrift. Th. II. S. 90 f.) Doch iſt ſie ſehr geringhaltig an Zinn, (**Scheffer** chem. Vorl. S. 237.) und gab weder **Wenzeln** (v. d. Verw. S. 199.) noch **Monnet** (Traité de la diſſolut. des métaux, **Durande** a. a. O.) beym Abdampfen Kryſtallen, ſondern nur eine gelbliche (**Wenzel** a. a. O.) gummiartige, unangenehm riechende Maſſe, welche nicht zerfließt, auf Kohlen leicht ſchmelzt, ſich wie Borax blähet, und eine graue ſchwammichte lockere Aſche zurückläßt. Als Herr **Bayen** und **Charlard** Zinn mit ſechzehnmal mehr deſtillirtem Weineſſige ein halbes Jahr an der Luft ſtehen ließen, ſo bemerkten ſie, daß ſich von ſelbigen etwas, obgleich überaus wenig, theils verkalcht, theils aufgelöſt hatte, und beym Abdampfen im Waſſerbade hinterließ der Eſſig ein wenig von einer weiſſen ſalzartigen Materie, die an freyer Luft abgetrocknet, ihren eſſigſäuerlichen Geſchmack verlohr. (S. deren chymiſche Unterſ. über das Zinn Leipz. 1784. 8. S. 80 f.) Dieſe Zinnauflöſung durch Eſſig läßt ſich durch Eiſen, Zink und Bley, (**Wenzel** a. a. O.) ingleichen auch durch Vitriolſäure, Kochſalz und Alkalien (**Bergmann** bey **Scheffer** a. a. O.) zerſetzen, und ſchlägt die Silberauflöſung ſchwarz, und die Goldauflöſung purpurfarben nieder. (**Weſtendorf** §. 35. S. 36.) Zinnniederſchlag löſet ſich nicht häufiger als das metalliſche Zinn in dem concentrirten Eſſige auf. (**Wenzel** a. a. O.) Der Zinnkalch hingegen, welcher recht ſtark calcinirt, oder mit doppelt ſo viel Salpeter verpufft und gut abgeſüßt worden, oder auch der aus der Zinnauflöſung mit Salmiakgeiſt niedergeſchlagene Zinnkalch läßt ſich ſo auflöſen, daß man auch Kryſtallen (**Mynſichts** Sal Jouis, oder Zinnſalz) daraus erhalten kann, welche weiß, hart, dicht durchſichtig, mild und ſüßlicht ſind. Man bekömmt ſolche nach

dem Verfasser des neuen verbesserten Dispensat. Th. II. S. 609, wenn man einen von den erwähnten Zinnkalchen mit achtmal so schwer destillirtem Essig unter fleißigem Umrühren digerirt, bis der Essig süßlicht schmeckt; ihn alsdann zur Syrupsdicke abdampft, mit dem zwanzigsten Theile von rectificirtem Weingeiste vermischt, und bey nach und nach vermindertem Feuer anschießen läßt. Durch Vitriolsäure, Kochsalz, Laugensalze u. s. w. läßt sich dieses Zinnessigsalz. (Stannum acetatum. *Acète d'etain*) so wie durch Arsenik und Milchzuckersäure zersetzen (Bergmann in Scheffers chem. Vorl. S. 237. Opusc. III. 458.) In Rotterdam soll ein dergleichen Salz für die Cattundruckereyen im Großen bereitet werden (Volkmann Reis. durch die Niederl. S. 418.)

Von der Wirkung des Essigs auf das Eisen siehe die Anmerkung Th. II. S. 112.

Der Zink löset sich nicht nur, wenn er verkalcht, (Scheffer chem. Vorles. S. 238.) sondern auch wenn er gediegen, ja sogar, wie aus der Erfahrung der Herren Macquer und Montigni (Gazette de Santé 1777. No. 33.) erhellet, wenn er mit einem andern Metalle vermischt ist, in Essig auf. Diese Chymisten fanden den Boden eines zinkhaltigen metallenen Gefäßes, worinnen sie destillirten Essig aufgelöset hatten, mit einem schönen weißen ästigen Zinkessigsalz-Anschusse bedeckt. Concentrirter Essig löset den Zink mit vieler Hitze, Bewegung, Schwefelgeruch und entzündlichen Dämpfen auf, gerinnt mit ihm, muß verdünnt werden, und schießt alsdann zuerst zu schönen langen spießigen Krystallen, wie Salpeter, und wenn man das flüssige Rückbleibsel der ersten Krystallisirung weiter eindickt, sternförmig an. (Westendorf a. a. O. §. 44. S. 44 f.) Wenzel (v. d. Verw. S. 195.) erhielt blättrichte Anschüsse wie Fraueneis. Monnet (de la dissol. des mét. und daraus Durande in de Morveau ꝛc. A. d. Chym. Th. III. S. 28.) durchsichtige, zerreibliche, talkige, theils platte, theils höckerigkörnige, beym Zerdrücken perlweiß werdende Krystallen. Die Auflösung sowohl als die Krystallen schmecken metallisch, zusammenziehend, herbe. Die Krystallen sind luftbeständig, (Wenzel a. a. O.) geben auf Kohlen geworfen einen Knall und eine bläulichte Flamme von sich, fließen alsdann, lassen ihre Säure fahren, und hinterlassen einen gelben Kalch. (Monnet) Durch Destilliren erhielt Hellot (S. Baumé erl. Experimentalchymie Th. II. S. 405.) aus dem Zinkessigsalze erst Wasser, dann eine ätherische entzündbare Feuchtigkeit, weisse, mit blauer Flamme brennende Blumen, die Wen-

zel (a. a. O. für verflüchtigte Zinktheilchen erkannt hat, weisse Dämpfe und ein gelbes und grünes Oel; und Westendorf (a. a. O. §. 47.) etwas Essigsäure, eine süße brennzlichte zinkhaltige Feuchtigkeit, einen blumenartigen, süßen, in Wasser auflöslichen, grün brennenden Sublimat, kein Oel; bey stärkerer Glühehitze metallisch sublimirten Zink, eine lockere Kohle. Die Zinkessigsalzauflösung färbt den Veilchensyrup grün, wird durch Alkalien und durch Galläpfelbrühe weiß gefällt; schlug sich in Westendorfs Versuchen durch Kochsalz, vitriolisirten Weinstein, Salz- und Vitriolsäure, Kupfervitriol und ätzenden Sublimat nicht nieder, fällte aber die Goldauflösung ponceau, die Silberauflösung weiß, die Quecksilberauflösung perlfarben krystallinisch, die salpetersaure Wismuthauflösung krystallinisch, ingleichen alle Zinnauflösungen, (§. 45. S. 45 f.) und läßt sich auch durch die Arseniksäure zersetzen. (Bergmann Opusc. Vol. III. p. 464.)

Den Wismuth, der gediegen ist, hält Durande (in de Morveau rc. A. d. Ch. Th. III. S. 27.) für unauflöslich in Essig. Allein schon Pott (Obss. Chem. Coll. 1. p. 167.) hat bemerkt, daß er sich sowohl, als die Kalche desselben, darinnen auflösen läßt, und eine bittere ätzende, kupfrigschmeckende Feuchtigkeit giebt, die sich jedoch schwerlich zum Anschießen bringen läßt; wie denn auch Wenzel (a. a. O. S. 204.) aus der sich mit Wasser ohne Trübung verdünnen lassenden Auflösung keine Krystallen, sondern nur durchs Abdampfen eine gelblichte, nun nicht mehr in Wasser auflösliche Salzmasse erhielt. Westendorfs (a. a. O. §. 41. S. 42.) concentrirte Essigsäure zu anderthalb Unzen zwölf Stunden lang mit Wismuth digerirt lösete nur eilf Gran desselben auf. Die gelbe Auflösung schmeckte süßlich, trübte sich nur mit der Blutlauge weiß, und gab bey dem Abziehen bis zur Trockne süße, zusammenziehende, weiße, glänzende Blumen, und einen schwarzen erdichten Rückstand; aus welchen Versuchen Westendorf schließt, daß die Essigsäure mehr auf das Brennbare des Wismuths, als auf seine Erde wirke. Wenzel (a. a. O.) behauptet, daß sich der metallische Wismuth besser als der verkalchte in der Essigsäure auflöse. Läßt man den Wismuthkalch, oder den metallischen Wismuth eine halbe Stunde lang in destillirtem Essige kochen, so löset sich wirklich etwas davon auf. (Bergmann l. c. p. 459. u. in Scheffers chem. Vorl. S. 239.)

Den Spießglaskönig greift die Essigsäure kaum merklich, (Wenzel a. a. O. S. 205.) selbst in der Siedehitze nicht

(Monnet) an; sie erhält aber doch durch Digeriren von selbigem eine brechenmachende Kraft, (Baume erl. Experimentalch. Th. II. S. 352.) und zeigt durch ihr Grünwerden mit Blutlauge, ohne daß sie die Galläpfelbrühe verändert, und ohne daß sie also von Eisen verunreiniget ist; ingleichen durch die Spuren eines süßlichen Sublimats und durch einen gelben Rückbleibsel bey dem Abziehen, wirklich, daß sie einige metallische Theilchen angenommen habe. (Westendorf a. a. O. §. 43. S. 44.) Seine Kalche und sein Glas lösen sich schon etwas merklicher auf. Die mit grauem Spießglaskalche, ingleichen mit Glase vom Spießglas digerirte Essigsäure ließ Monnet nach dem Abdampfen etwas von einem salzigen Ueberzug des Gefäßes (S. Durande in de Morveau rc. Th. III. S. 27.) zurück. Der mit Metallensafran digerirte gemeine Essig wird brechenmachend und giebt, wenn er nach dem Durchseihen mit Zucker versetzt wird, Daniel Ludovici's Oxysaccharum emeticum. (S. dessen Pharmac. modern. sec. applic. diss. I. de purg. mineral.) Der mit feuerbeständigem Alkali aus der mit Königswasser gemachten Auflösung des Spießglaskönigs gefällte Niederschlag löset sich am besten mit concentrirtem Essige auf, giebt aber doch bey dem Abdampfen der Auflösung, die sich durch Arseniksäure zersetzen läßt, (Bergmann l. c. p. 464.) keine Krystallen, sondern nur eine gelbliche Haut. (Wenzel a. a. O.)

Den Kobaldkönig greift die Essigsäure nicht an; (Baume Erl. Experimentalch. Th. II. S. 314.) Kobaldkalch aber ist in selbiger auflöslich. Die Auflösung sieht roth, und giebt eine Art von sympathetischer Dinte, (Bergman bey Scheffern a. a. O. S. 237. Cadet Mém. de l'Acad. etc. Sçavans etrang. T. III. p 628.) davon die schwachrothe Schrift durch Salzgeist blaugrün wird. (Durande in de Morveau rc. A. d. Ch. Th. III. S. 34.) Durch Arseniksäure läßt sie sich nicht, wenigstens nicht mit sichtbarem Niederschlage zersetzen. (Bergmann Opusc. Vol. III. 463.)

Mit dem Nickel giebt die Essigsäure spathige grüne Krystallen. (Bergmann de Niccolo §. 14.) Der Nickelniederschlag gab Monnet ein luftbeständiges süßliches Salz. (Durande in de Morveau rc. A. d. Ch. Th. III. S. 34.)

Der Arsenikkönig wird, so lange er gediegen ist, so wie Baume (Erl. Experimentalch. Th. II. S. 265.) vermuthete, und Wenzel (v. d. Verw. S. 209.) und Bergmann (diss. de Arsenico §. 4.) aus Erfahrung lehren, von der Essigsäure nicht angegriffen; aber der verkalchte löset sich in gemeinem und destillirtem Essige auf. (Scheffer a. a. O. S.

237.

237. Wallerius phys. Chem. Th. II. C. 15. §. 6.) Durande (in de Morveau rc. A. d. Ch. Th. III. S. 29.) hat, da Cadet (Mém. presentés des Sçav. étrang. To. III. p. 633.) durch die Destillirung des weissen Arseniks mit der Blättererde aus einer Retorte eine rauchende Feuchtigkeit erhalten hatte, die Essigsäure geradezu mit dem Arsenik zu verbinden gesucht, und dabey sowohl, als bey der Wiederholung von Cadets Versuchen, wichtige Erscheinungen bemerkt. Im Sandbade mit weissem Arsenik digerirter Essiggeist ward nach dem Durchseihen abgedampft, und gab eine weisse Salzrinde, auf welche das fixe Laugensalz nicht zu wirken schien, und davon ein Quentchen einer Katze sowohl, als einem kleinen Hunde, nichts Schlimmers als ein Erbrechen zuzog, woraus Herr Durande auf die giftbrechende Kraft des Essiges schließt, ohnerachtet Navier (Contrepoisons de l' arsenic etc. à Paris, 1777. 12. To. I. p. 165.) den Gebrauch aller Säuren, und Crohare' (Gaz, de Santé 1780. No. 30. p. 121.) namentlich den Essig als Gegengifte wider den Arsenik verwirft. Diese aufgelösete und mit zerflossenem Laugensalze vermischte Salzrinde lieferte unregelmäßige Krystallen, deren Auflösung die Silberauflösung nicht weiß, wie es die Blättererde und Arsenikleber thun, sondern gelb fällte. Gleiche Theile Arsenik und Blättererde aus einer Retorte destillirt, gaben dem Herrn Durande erst eine helle, nach Knoblauch riechende, den Veilchensaft röthende, und durch Laugensalz sich blos trübende Feuchtigkeit, und dann (außer einem, dem Fliegensteine ähnlichen Pulver, einer geringen Menge Arsenikkönig und einen an der Flamme eines Lichts wie Schwefel brennenden Stoffe) eine braunrothe, unerträglich riechende, starkdampfende Flüssigkeit, die den ätzenden Sublimat weiß fällt, (welches der Essig und der Arsenik nicht kann,) mit fixem Laugensalze brauset, und einen gelben wiederauflöslichen Niederschlag giebt, den Veilchensaft nicht ändert, von einem genäherten Lichte sich nicht, aber wohl, gleich einem flüssigen Phosphorus, von selbst entzündet. Während dem Durchseihen der rothen, öligdicken, schweren Flüssigkeit stieg, als die erstern Tropfen durchgiengen, aus dem zwar sehr stinkenden, doch unschädlichen, dicken, säulenförmig bis an die Decke des Zimmers aufsteigenden Rauche bey einem gelinden Wallen eine schöne, rosenfarbene Flamme auf, die einige Minuten anhielt; und nach deren Verlöschung sich auf dem schwarzgewordenen, nur oberwärts auf einer Seite am Rande verbrannten Seihepapiere eine röthliche fettige Farbe fand, welche auf Kohlen floß, weiß brannte, aufschwoll, wieder zusammenfiel, und einen schwarzen Fleck auf der Koh-

kanntesten von diesen Verbindungen sind die mit dem Kupfer und mit dem Bley; indem daraus Bereitungen entstehen, die in den Künsten und vorzüglich in der Malerey brauchbar sind. Die Verbindung dieser Säure mit dem Kupfer giebt den **Grünspan** und die **Kupferkrystallen**, [t]) und mit dem Bleye entstehen auch zwey Bereitungen; eine, die man **Bleyweiß**, und die andere, die man **Bleysalz** oder **Bleyzucker** [u]) nennt. Der Essig, welcher Bley aufgelöset enthält, heißt **Bleyessig.** [v]) Er ist

le zurückließ; den nur das mit Blasebälgen verstärkte Feuer vertreiben konnte. Das auf dem Boden der Retorte liegende braune salzige Rückbleibsel gab mit heißem Wasser eine helle, wie der flüssige Phosphor das Silber citronengelb fällende stinkende Lauge, und durch deren Abdampfung ein unregelmäßig gebildetes, nicht zerfließendes Salz, das auf Kohlen nicht merklich nach Arsenik roch, aber trocknet, weiß und mehlig ward, und davon dieses mehlige Rückbleibsel in einigen Tagen wie ein Gewächslaugensalz zerfloß. Auch den Braunsteinkalch greift der Essig an. (Bergmann Opusc. Vol. III. p. 466.) jedoch mit Mühe und wenig. Durch wiederholtes Abziehen über Braunstein wird der Kupferspiritus oder der Grünspangeist damit gesättiget. Doch giebt die gesättigte Auflösung durch Abrauchen keine Krystallen, sondern nur eine an der Luft zerfließende Salzmasse (Scheele K. V. Acad. H. 1774. p. 95. und in Crells N. E. I. 118. Bergmann de min. ferri alb. §. 6. G.) Die Vitriolsäure schlägt aus der Auflösung nur wenig nieder (Scheele a. a. O.) und Zucker- Weinstein- Citronen- Phosphor- Flußspath- Kochsalz- Salpeter- Fett- und Arseniksäure vertreiben die Essigsäure ebenfalls (Bergmann Opusc. III. 466.) Herr de Lapeirouse (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XVI. p. 156.) hat die Essigsäure als ein Metall angepriesen einen eisenfreyen Braunsteinkönig zu erhalten. Seines Verfahrens ist bereits Th. I. S. 576. Erwähnung geschehen.

t) S. davon unten ein mehreres bey dem Artikel Kupferkrystallen.

u) S. Th. I. S. 502. und den Artikel Salze.

v) S. Th. I. S. 502. Hierher gehört auch Goulards Bleyextract (Extractum Saturni). Man kocht soviel Pfunde Glätte als Maaße Essig in einem Kessel vier bis fünf Viertel-

iſt ein zurücktreibendes Schminkmittel, welches in kurzer Zeit viele Arten von Hautausſchlägen vertreibt. Allein ein dergleichen Mittel darf nur auf Anrathen und unter der Aufſicht eines geſchickten Arztes gebraucht werden, wenn man nicht Gefahr laufen will, eine ſolche Verſetzung der Feuchtigkeit hervorzubringen, welche tödliche Krankheit nach ſich ziehen kann.

Das anfänglich durch die Salpeterſäure aufgelöſte und hernach durch feuerbeſtändiges Alkali niedergeſchlagene Queckſilber iſt geſchickt ſich ſehr leicht durch die Eſſigſäure angreifen zu laſſen, und giebt mit ihm ein **Queckſilbereſſigſalz**, welches ſich in ſehr artigen glänzenden und ſilberfarbenen Blättchen kryſtalliſirt, und ſehr wenig im Waſſer auflöſen läßt.[w])

telſtunden lang unter beſtändigem Umrühren mit einem hölzernen Spatel; nimmt alsdenn die Feuchtigkeit vom Feuer, und gießt ſelbige, nachdem ſie ſich geſetzt hat, oben ab. Eine geringe Menge dieſes Bleyextracts mit doppelt ſoviel Weingeiſt und einer mehr oder weniger großen Menge Waſſer vermiſcht, giebt Goulards vegetomineraliſches Waſſer. Vier Unzen des Bleyextraets mit ſechs Pfund Waſſer verdünnt, und unter eine durchs Zuſammenſchmelzen von vier Unzen Wachs und einem Pfunde Oel erhaltene Maſſe nach und in geringer Menge gegoſſen und durchs Rühren verbunden, wird das Bleycerat (Ceratum Saturni). So hat auch Goulard aus dieſem Bleyextracte durch die Verbindung mit Wachs, Oel u. ſ. w. allerhand Salben, Pflaſter und Kerzen zu bereiten gelehrt; davon man die Vorſchriften in deſſelben chirurgiſchen Werken, Lübek 1767. 8. Th. I. S. 282 ff. und Th. II. S. 303 ff. findet. Alle dieſe Mittel beſitzen vortreffliche kühlende, zurücktreibende, ſtärkende, zertheilende, fäulungswidrige Kräfte, wenn ſie äußerlich mit Vorſicht gebraucht werden. Salchow, (chirurg. Wahrnehm. 1767. 8.) welcher dieſe Wirkungen beſtätiget, hat eine dem Bleyextracte ähnliche Feuchtigkeit aus der Mennige bereitet, die von ihm Tinctura Minii genennt wird.

w) Auf das metalliſche Queckſilber wirket der Eſſig und ſeine Säure nicht. Wenn es nach Keyſers Art in beſonders dazu eingerichteten Gefäßen zerrieben, oder auch gleich mit Eſſig gerie-

Wenn der Essig so concentrirt als möglich ist, so, wie z. B. der rectificirte Kupferspiritus oder radicale Essig, und durch die Destillation mit einer gleichen Menge gutem rectificirten Weingeist bearbeitet wird, so giebt er eine Feuchtigkeit, welche alle wesentliche Kennzeichen eines

gerieben wird, so löset sich so viel, als sich beym Reiben verkalchet hat, folglich eine geringe Menge davon auf. (**Mangold** Act. Mogunt. I. p. 247.) Daß das Quecksilber durch die Essigsäure bezwungen werden könne, hat schon **Henkel** (de appropriat. p. 32.) gemeldet, ohne jedoch der Handgriffe zu gedenken, und schon **le Febüre** (Traicté de la Chymie, à Paris 1660. 8. T. II. p. 849 sq.) lehrt aus dem in Königswasser aufgelösten und verkalchten Quecksilber mit Essigsäure seine fleurs argentées et perlées du mercure bereiten. Vor sich verkalchtes Quecksilber löset sich, wie bereits **Stahl** (Specim. Becher. p. 127. No. CVIII. erinnert, in Essig auf, und zwar durch Kochen (**Marggraf** chem. Schrift. Th. I. Abh. V. §. 16. no. 1. a.) ja sogar ohne beygebrachte Hitze. (**Weigel** chem. mineral. Beob. Th. II. S. 19 f.) Noch häufiger verbindet sich mit der Essigsäure ein mit reinem Gewächslaugensalze aus der salpetersauren Quecksilberauflösung erhaltener und mit heissem Wasser wohl abgesüßter Niederschlag in der Kälte. (**Marggraf** a. a. O. §. 16. no. 2.) Und in der Digerirhitze eines Sandbades lösen drey bis vier Pfund destillirter Essig über einem solchen Niederschlage, der noch von dem Absüßen her breyförmig ist, bis zum Kochen erhitzt, gegen eine halbe Unze desselben auf, wenn man mit fleißigem Schütteln zu Hülfe kommt. Man seihet die noch heiße Auflösung durch, und fängt sie nicht in steingutenen, weil darinnen eine Zerstörung des Quecksilberessigsalzes erfolgt, sondern in gläsernen Gefäßen auf, da sie denn bey ihrer Erkaltung schnell zu Krystallen anschießt. Die Krystallen sind glänzend weiß silberfarben, schuppicht, talkähnlich, oder dem Sedativsalze gleich, leicht, fett anzufühlen, und nur in heißem Wasser auflöslich. (**Wenzel** v. der Verw. S. 206. **Baume** Erl. Experimentalchym. Th. II. S. 504 f.) Sie laufen in der Luft gern an und verlieren ihren Glanz, und auf glüenden Kohlen verfliegen sie ganz. Die Quecksilberessigsalzauflösung, die aus dem letzt gedachten Quecksilberniederschlage mit **Westendorfs** concentrirter Essigsäure erhalten worden war, wurde durch Kochsalz weiß, durch fixes Laugensalz gelb, durch Blut-

eines Aethers hat, oder vielmehr selbst ein wahrer Aether ist, den man Essigäther nennt. Die Entdeckung dieses Aethers ist ganz neu, und wir haben sie dem Herrn Grafen de Lauragais zu danken, wie wir bey dem Artikel Aether durch Essig bereitet, erwähnt haben.[x])

Der Essig ist als eine ölichte und geistige Pflanzensäure viel schwächer, als die mineralischen Säuren, welche einfacher sind;[y]) es können auch alle essighaltige Mit-

Blutlauge blau, und durch Vitriolsäure und vitriolisirten Weinstein gar nicht gefällt; im Destilliren aus der Retorte gab die Mutterlauge dieses Salzes erst Essigsäure, dann rothe salpetersaure Dämpfe, und einige leichte weisse Blumen. Aus dem rothen Quecksilberniederschlage erhielt Westendorf mit seiner concentrirten Essigsäure ein schönes, weisses, glänzendes, blättrichtes, leichtflüßiges, doch endlich an der Luft zerfließendes Salz, das bey dem Destilliren süße, leichte und glänzende Blumen gab, welche den Benzoeblumen glichen, und sich auch bey leichter Wärme, wie diese, wieder sublimiren ließen. Der weisse Quecksilberniederschlag lösete sich zwar auf, gab aber keine Krystallen. So erhielt auch Westendorf aus dem mineralischen Turbith, der sich am allerschwersten auflösete, mit dem concentrirten Essig keine, (S. dessen oft angef. Streitschr. §. 20—32.) Durande (S. de Morveau A. d. Ch. Th. III. S. 15.) hingegen doch einige kleine Krystallen. Man erhält das Quecksilberessigsalz auch alsdann, wenn man zu drey Quentchen Quecksilberauflösung sechs Quentchen geblätterte Weinsteinerde thut. (Durande a. a. O.) Durch Abrauchen (Baumé a. a. O.) sowohl als durch vieles hinzugegossenes Wasser (Monnet dissolut. des métaux p. 323.) wird selbiges in ein gelbes Pulver zerstört. In der Arzneykunst ist es als ein Ingredienz von Keysers antivenerischen Drageen gebraucht worden. Man sehe auch den Artikel Quecksilber.

x) S. Th. I. S. 43 ff.

y) Wir wollen hier das, was von den übrigen auflösenden Kräften des Essiges bekannt ist, kürzlich hinzusetzen. Auf fette Oele wirkt der Essig nicht; doch bemerkt Herr Abt Rozier (de la ferment. des vins p. 111.) daß ein Theil derselben bey dem Destilliren mit ihm mischbar geworden; auch wirkt

telſalze durch jede mineraliſche Säure zerſetzt werden, auſſer durch die **geſchwefelte Vitriolſäure**, die man für keine reine Säure betrachten darf.

Die Verwandſchaftstafel des Herrn **Gellert** giebt für die Eſſigſäure folgende Subſtanzen und in folgender Ordnung an: das brennbare Weſen, den Zink, das Eiſen, das Kupfer, das Bley, den Wismuth. Das Gold, das Silber, das Zinn und das Queckſilber werden in derſelben Tabelle als ſolche Subſtanzen bezeichnet, die ſich mit der Eſſigſäure nicht verbinden. z)

Der

wirkt der Eſſig nicht auf die weſentlichen Oele. Jedennoch gab **Weſtendorfs** ſtarke Eſſigſäure eine Auflöſung von einem ſechſten Theil Roſmarinöle, die bey dem Deſtilliren eine milchige Feuchtigkeit mit oben ſchwimmenden Oeltropfen, einen zu einem ſtrengriechenden Harze verdickbaren Rückbleibſel lieferte. (a. Streitſchr. §. 56. S. 57.) Eben dieſer Eſſig löſete die Hälfte ſeines Gewichts vom Kampher auf, und die helle Auflöſung ließ ſich entzünden, und brannte auch größtentheils ab. Waſſer fällte den Kampfer aus ſelbiger. (§. 59. S. 58.) Man ſehe auch **Hahnemanns** Anm. zu **Demachy** a. W. S. 120. Die wahren Gummiarten löſet der Eſſig auf; (**Durande** a. a. O. S. 36.) und ſchon der gemeine Eſſig nimmt durch das Digeriren mit wohlriechenden und ſolchen Körpern, welche ölichtharzige oder gummichtharzige Theile enthalten, viel von ſelbigen an ſich. (**Pörner** de lin. pharmac. §. 85. p. 71 ſq.) Ueber wohlriechende Sachen abgezogen, giebt der deſtillirte Eſſig kräftige fäulungswidrige Nervenmittel. (**Pörner** a. a. O. §. 86. S. 72.) **Weſtendorfs** concentrirte Eſſigſäure löſte ein Drittel ihres Gewichts von **Mutterharze**, anfangs, ehe die Auflöſung reichhaltiger wurde, mit einer ſchönen roſenrothen Farbe, (diſſ. cit. §. 57. p. 57 ſq.) ingleichen auch etwas von dem **Kopal** auf. Die Auflöſung ſahe gelb aus, und das unaufgelöſte Rückbleibſel blieb lange Zeit ſo zähe in der Luft, wie das elaſtiſche Harz. (Ebendaſ. §. 58. S. 58.) Durch das anhaltende Kochen laſſen ſich Fleiſch, Knorpel, Knochen und thieriſche Häute endlich in dieſer Säure auflöſen. (**Boerhaave** Elem. Chem. T. II. proc. 52.)

z) **Weſtendorf** hat die Verwandtſchaften des Eſſigs in folgender Ordnung angegeben: das brennbare Weſen; das feuer

beſtän-

Der Essig wird stark gebraucht, nicht nur im gemeinen Leben als ein reizendes und angenehmes Gewürze vie-
len

beständige Alkali; die Kalcherde; das flüchtige Alkali; den Zink; das Bley; das Quecksilber; den Wismuth; den Spießglaskönig; das Silber; das Zinn; das Eisen; das Kupfer und das Gold; mit der Erinnerung, daß von dem Golde, Silber und Quecksilber nur die Kalche zu verstehn sind, und daß man die Ordnung von dem Zinke, Bleye und Quecksilber, ingleichen die vom Zinne, Kupfer und Eisen nicht mit Gewißheit angeben könne. (Diss. §. 64. p. 62 sq.)

Bergmann (Opusc. Vol. III. tab. 2.) bestimmt von den Verwandtschaften der Essigsäure folgende. Auf dem nassen Wege: die Schwererde; das feuerbeständige Gewächslaugensalz; das mineralische Alkali; das flüchtige Alkali; die Kalcherde; die Bittersalzerde; die Thonerde, den Kalch vom Zinke, vom Eisen, vom Braunstein, vom Kobalde, vom Nickel, vom Bleye, vom Zinne, vom Kupfer, vom Wismuthe, vom Spießglase, vom Arsenik, vom Quecksilber, vom Silber, vom Golde und von der Platina; das Wasser; den Weingeist; das Brennbare. Auf dem trocknen Wege: die Schwererde; das vegetabilische feuerbeständige Alkali; das mineralische; die Kalcherde; die Bittersalzerde; die metallischen Kalche; das flüchtige Alkali; die Alaun- oder Thonerde. Die Verwandschaften auf dem trocknen Wege sind wie von der Salzsäure gesetzt, jedoch gesteht Herr Bergmann (Nov. Act. Vps. T. II. p. 217.) daß sie, so wie die vorzügliche Verwandschaft der Essigsäure zur Schwererde, noch nicht durch genugsame Erfahrungen außer allen Zweifel gesetzt sind.

Uebrigens lehret Bergmann, (Opus. III. 376.) daß die Essigsäure innigst gebundenes oder sehr verstecktes Brennbares führe, daß sie eine veränderte Weinsteinsäure sey, und daß ihr die Holzsäure, der saure Wachs- Zucker- und Bernsteinspiritus ähnlich sey. Eben dieses gilt auch von allen andern durch Destilliren erhaltenen Pflanzensäuren. Sie sind brenzliche Essige. Schrele. Westrumb und Hermbstädt haben selbst aus Weingeist und aus den Aetherarten durch Zerlegung Essigsäure erhalten. Man s. Aether und Weingeist. Wiegleb (Versuch über die alkalischen Salze S. 227.) fand im Essige flüchtiges Alkali; wohin auch Westendorfs aus dem Zinkessigsalze durch fixes Alkali entwickelter urinöser Geruch zu gehören scheint.

ler Arten von Speiſen und Nahrungsmitteln, [a]) ſondern auch in der Heilkunſt, in der Chymie und in vielen Künſten. [b])

Dieſe Säure iſt überhaupt ſäulungswidrig, [c]) und wird als ein auflöſendes und eröffnendes Mittel betrachtet.

Man nimmt ihn zu vielen Bereitungen, welche dieſe Kräfte haben, dergleichen der **Sauerhonig** oder **Eſſighonig**, (Oxymel ſimplex) eine Art aus Honig und Eſſig gemachter Syrup, und der **Meerzwiebelſaft** (Oxymel ſcilli-

a) Wohin auch z. B. das Einmachen verſchiedener Pflanzenſtoffe z. B. der Kapern, der Pfeffergurcken, der Kirſchen u. ſ. w. (S. Demachy a. a. O. S. 103 ff.) gehört.

b) In der Färbekunſt braucht man nicht nur den reinen Eſſig zu der kalten Indigküpe mit Harne, ingleichen den mit Eiſentheilchen vereinigten Eſſig zu der kalten Indigküpe ohne Harn, (S. Hellots Färbekunſt, Altenburg 1751. 8. S. 90. und 102. Gottfried Auguſt Hoffmanns Chymie, Leipzig 1757. 8. §. 425. S. 229.) ſondern auch bey einigen Farben als ein nützliches Vorbereitungsmittel, ingleichen als einen guten Zuſatz; (S. Herrn Bergrath Pörners chymiſche Verſuche zum Nutzen der Färbekunſt Th. I. S. 432. Th. II. S. 26 f 181. 295. 306. Th. III. S. 342. 417.) wiewohl er in Verbindung mit andern Zuſätzen dauerhaftere Farben als für ſich allein hervorzubringen ſcheint. (Ebend. a. a. O. Th. I. S. 184 f.) Die aus geſchrotenem Rocken mit darauf gegoſſenem Waſſer durch die Gährung erhaltene Säure, womit man die zu verzinnenden Eiſenbleche rein beitzet, (von Juſti Abh. von den Manuf. und Fabr. Th. II. S. 349 von Pfeiffer Manuf. und Fabr. Deutſchl. B. II. S. 22.) iſt dem Eſſige ſehr ähnlich. Daß man ſich des Eſſigs mit Lehme zum Scheuern der kupfernen und meſſingenen Geräthſchaften bediene, (G. A. Hoffmanns Chymie §. 105. S. 79.) iſt eine eben ſo bekannte Sache, als der vielfache Nutzen und Gebrauch des Eſſigs in der Kochkunſt.

c) Je concentrirter die Eſſigſäure iſt, deſto mehr hält ſie die Fäulniß ab, und deſto kräftiger hebt ſie dieſelbe auf. Weſtendorfs concentrirter Eſſig übertraf in den mit friſchem Blutwaſſer und mit friſchem ſowohl als faulendem Blute angeſtellten Verſuchen (diſſ. cit. §. 60—63.) ſelbſt die Wirkung eines aus einem Theile der ſtärkſten Vitriolſäure und

dreyen

ſcilliticum) und Zeitloſenſaft) Oxymel colchicum)[d]), und viele andere zuſammengeſetzte Eſſige ſind, die ſowohl zur Arzney als zum Gebrauch der Frauenzimmer dienen, und wovon man die Vorſchriften in den Apothekerbüchern findet.[e]) Allein eine Kraft des Eſſigs von einer weit gröſſern Wichtigkeit iſt, wenn ſie ſich beſtätiget, dieſe, daß er die Waſſerſcheu heilen ſoll. Herr Buchoz verſichert in einem Werke, welches den Titel führt: Traité historique des plantes, qui croiſſent dans la Lorraine et les trois Evêchés, daß man durch verſchiedene glückliche Proben erwieſen habe, daß der Eſſig in der That ein kräftiges Mittel wider die Waſſerſcheu ſey, wenn man ihn zu einem Pfunde täglich in drey Gaben, früh, Nachmittags und

dreyen Theilen Waſſer beſtehenden Vitriolgeiſtes. Man hat ſich des Eſſigs mit dem beſten Erfolge wider die übeln Wirkungen der giftigen Schwämme und der betäubenden Gifte bedient. Auch iſt er ein kühlendes, entzündungswidriges, gallebeſſerndes, erquickendes, zurücktreibendes Heilmittel bey innerlichem und äußerlichem Gebrauche. Portal (Hist. de l'Ac. des Sc. de Par. 1775. p. 504.) lobt eſſiggeſäuertes Waſſer als Gurgelwaſſer wider die Kopfſchmerzen von Kohlendämpfen und mephitiſcher Luft. Auch iſt der Eſſig ein kräftiges Auflöſungsmittel für zähe Verſchleimungen (Boerhaave Elem. Chem. To. II. proc. L.); wie er denn auch den leimichten Theil des Mehls auflöſt (Keſſelmaier diſſ. de veget. princ. nutr. §. 9—11.) Mit Honig und Salpeter verbunden iſt er ein kräftiges Heilmittel in der Rindviehſeuche (Act. Ac. Mog. 1778. 1779. p. 195.)

d) Dieſe Eſſighonige werden aus zweyen Theilen geläutertem Honig und einem Theile des einfachen oder des Meerzwiebel- oder des Zeitloſeneſſigs, durch das Einkochen bis zur Honigsdicke, welche Conſiſtenz ſie vor der gährenden Verderbniß ſchützt, bereitet. Man hat auch einen wirklichen Eſſigſyrup. (Oxyſaccharum. Syrupus aceti. *Angel. Salae* Op. med. chym. Francof. 1692. 4. p. 826. Pharmac. Suec. Lipſ. et Alton. 1776. 8. p. 106.)

e) S. auch Demachy a. a. O. S. 113 ff. Die zuſammengeſetzten oder künſtlichen Eſſige, die man durch Aufgießen und Digeriren erhält, können mit gemeinem oder mit deſtillir-

tem

und Abends nehme. Diese Entdeckung ist von ohngefähr durch den Irrthum eines Einwohners von Udine in Friaul, venetianischen Gebietes gemacht worden. Dieser Mann, welcher mit der Wasserscheu beladen war, wurde durch ein Glas Essig davon befreyet, welches er statt des Arzneymittels trank, das für ihn zubereitet worden war. f)

Ich habe auch in diesem Artikel des Gebrauchs erwähnt, den man von der Essigsäure zu verschiedenen chymischen Bereitungen, und vorzüglich zur Bereitung des **Bleyweisses** und des **Grünspans** macht, wovon man so viel zur Malerey verwendet.

Essig, ausgefrorner; oder Verstärkung des Essigs durch den Frost. Acetum frigore concentratum. Concentratio aceti per frigus. *Vinaigre concentré, ou Concentration du vinaigre par le froid.* Concentration of vinegar by congelation. *Concentrazione dell' Aceto per via del gelo.* Das Product der sauren Gährung,

dem Weinessig bereitet werden. Die erstern sind wirksamer und annehmlicher, aber sie verderben leicht; die andern halten sich zwar besser, sind aber nicht so wirksam und unangenehmer. Man muß auch, wenn man durchs Digeriren an der Sonnenwärme dergleichen Essige bereitet, nach Schulzens (praelect. ad disp. Brandenb. p. 4.) Erinnerung, selbige nicht allzulange über den gewächsartigen Stoffe stehen lassen, weil sie sonst leicht kahnicht werden und verderben. Der Zusatz von etwas gut rectificirtem Weingeiste hält diese Verderbniß lange genug ab.

f) Daß der Essig mit Wasser vermischt, oder die sogenannte Posca, ein sehr gutes Mittel wider die Wasserscheu und überhaupt bey den Zufällen, welche nach dem Bisse vergifteter oder toller Thiere sich ereignen, abgebe, hat schon Boerhaave (Elem. Chem. T. II. proc. L. no. 5.) angezeigt. Pörner.

Ohne Zweifel wirkt er hier als ein schweißtreibendes Mittel; denn so wie äußerlich die reizendsten Mittel, die man auf den von einem tollen Thiere gebissenen Ort legt, die besten zu seyn pflegen, so sind die mit Wahrheit nützlich befundenen innerlichen Gegenmittel wider die Wasserscheu, immer durch eine schweißtreibende Wirkung heilsam. Man sehe meine Zusä-

rung, der Essig, ist eine in der Chymie sehr gebräuchliche Pflanzensäure. Weil er von Natur viel ausziehbaren Stoff und häufiges Wasser enthält, so haben die Chymisten Mittel gesucht, ihn reiner und stärker zu machen.

Von seiner schleimichten Materie befreyet man ihn fast ganz durch die bloße Destillation. Er heißt alsdann **destillirter Essig**; aber von seinem überflüssigen Wasser ihn zu befreyen ist eben nicht so leicht. Wollte man ihn durch die Destillation nach Art der Vitriolsäure concentriren, so würde, ohnerachtet der wäßrichste und der am wenigsten saure Theil allezeit zuerst übergehen würde, die Arbeit dennoch nur sehr unvollkommen gerathen, indem diese Säure beynahe eben so flüchtig, als das Wasser ist. g) Man muß demnach bey dieser Verstärkung zu andern Hülfsmitteln greifen. Die Chymisten haben verschiedene gefunden, die sehr gut ausfallen. So erhält man z. B. durch die Verbindung dieser Säure mit feuerbeständigen Materien, dergleichen die Metalle sind, und durch die hierauf unternommene Destillation der daraus entstehenden Salze, eine der stärksten Essigsäuren, welche man **radicalen Essige** nennt. Ich werde aber hier ein andres Mittel den Essig zu concentriren anführen, welches zwar in der That keinen so sehr vom Wasser befreyeten Essig, als das vorige gewährt, aber weit einfacher ist, und auch seine Vorzüge hat. Dieses ist die Verstärkung durch das Ausfrieren.

Stahl scheint der erste zu seyn, der sich zur Concentration des Essigs des Gefrierens bedient hat. h) Herr Geof-

Zusätze zu Daniel Peter Layard Versuche über den tollen Hundsbiß, Leipzig 1778. 8. S. 141 ff.

g) Die Verstärkung des Essigs durch das Dephlegmiren und Abziehen zur Hälfte aus einem hohen Kolben bey gelindem Feuer empfiehlt Boerhaave Elem. Chem. To. II. proc. 52.

h) S. dessen Opusc. chym. phys. med. p. 418. woselbst er auch erinnert, daß sich ein weisses glänzendes Weinsteinpulver daraus

Geoffroy hat hierauf viel Versuche hierüber gemacht, wovon man die ausführliche Nachricht in den Abhandlungen der Akademie aufs Jahr 1739. findet.

Da die Säuren dem Gefrieren weit mehr als das Wasser widerstehen, so bildet sich in dem gemeinen oder destillirten Weinessig, den man einer Kälte aussetzt, die acht bis zehn Grad unter den Eispunct von Reaumurs Thermometer geht, eine beträchtliche Menge Eis. Dieses von der übrigen nicht eingefrornen Feuchtigkeit abgesonderte Eis ist fast nichts als reines Wasser, und die ungefrorne Feuchtigkeit ist ein weit stärkerer Essig. Setzt man dieselbe vom neuen der Kälte oder einer noch größern aus, so erzeugen sich in dem bereits verstärkten Essige neue Eisstücken, und immer gefriert nur der wäßrichste Theil, da hingegen der sauerste Theil flüssig bleibt. Dieses zum andern Male erzeugte Eis ist, ohnerachtet es bey einer grössern Kälte entstanden ist, weniger harte als das erste. Es ist wie Schnee, weil es eine gewisse Menge ungefrorner Säure enthält. Man kann es, um die Säure daraus zu bekommen, besonders wohin legen. Das, was nach der Absonderung dieses zweyten Eises von Essig übrig ist, ist unendlich stärker. Man kann diese Verstärkung des Essigs durch das Ausfrieren sehr weit treiben, wenn man sie mit Hülfe eines zureichend starken Grads von Kälte wiederholt. Herr Geoffroy erzählt in der eben angeführten Abhandlung, daß bereits durch vorhergehender Jahre Fröste concentrirter Essig, davon acht Pinten durch den Frost vom 19 Jenner 1739. bis auf zwey und eine halbe Pinte gebracht worden waren, so weit verstärkt befunden worden sey, daß zwey Quentchen von diesem Essig, welcher vor diesen Concentrationen nur ohngefähr sechs Gran Weinsteinsalz zu ihrer Sättigung brauch-

aus absetze. Welches jedoch nur bey unvollkommen vergohrnen Essigen der Fall ist.

brauchten, nunmehr vier und vierzig Gran davon erforderten.[i])

Stahl[k]) behauptet, daß durch eben dieſes Mittel auch der Wein ſich ſehr gut concentriren könne. Er ſagt, daß er Weine von verſchiedenen Gattungen der Kälte ausgeſetzt, und davon zwey Drittel bis drey Viertel beynahe reines Phlegma erhalten habe. Die auf dieſe Art concentrirten Weine hatten eine etwas dickere Conſiſtenz; ſie waren ſehr ſtark,[l]) und hielten ſich, ohne einige Veränderung zu leiden, verſchiedene Jahre lang an Orten, wo der freye Zutritt der nach den Jahreszeiten abwechſelnd kalten und warmen Luft jeden andern Wein innerhalb etlichen Wochen zur Säuerung oder auch zur Verderbniß gebracht haben würde.[m]) Man glaubt übrigens gemeiniglich, daß der gefrorne Wein verdorben iſt, und alle ſeine Stärke verloren hat; weil man ohnfehlbar nicht die Vorſicht gebraucht hat, wenn ſich dieſes eräugnet, das Eis wegzunehmen, und weil man es bey ſeiner Aufthauung wieder mit dem Wei-

i) Baume' (Erl. Experimentalchym. Th. I. S. 432.) ſagt, daß man den Eſſig durch eine künſtliche Kälte noch weit mehr verſtärken könne. Herr Scopoli empfiehlt zur Prüfung der Stärke des Eſſigs das flüchtige Alkali in feſter Geſtalt. Beyden, ſowohl dem flüchtigen Alkali als dem Weinſteinſalze, iſt das kryſtalliſirte Mineralalkali zur Prüfung vorzuziehen, weil deſſen Luftſäuregehalt beſtimmter iſt. Ueberhaupt aber iſt in Schätzung der Stärke des ausgefrornen Eſſigs, bey der ſo verſchiedenen Menge des Waſſers, die die mancherley Arten des Weineſſigs enthalten, nicht auf die Menge des ausgeſchiedenen Eiſes, ſondern auf die Menge des Alkali zu ſehen, die der verſtärkte Eſſig ſättigen kann.

k) A. a. O. S. 415 ff.

l) Ein übrigens guter, nur zu wäſſeriger Wein giebt durch die Concentration vermittelſt des Froſtes einen überaus kräftigen Wein, der vorzüglich zum Auffüllen ſehr dienlich iſt, und mehr Nutzen ſchaft, als der beſte natürliche Wein. Man ſollte ſich dieſer Concentration öfterer bedienen. Pörner.

m) S. Stahl a. a. O. S. 421 f.

Weine hat vermischen lassen. Es ist auch nicht unmöglich, daß einige zärtliche Weine von der Kälte beträchtliche Veränderungen leiden. n)

Wallerius sagt, daß man sich in nördlichen Ländern der daselbst herrschenden Kälte mit Vortheil bediene, um das Seewasser zu concentriren, und um das Salz sehr nahe zusammenzubringen, mit welchem es angefüllt ist, indem man das Eis, welches beynahe nichts anders als süßes Wasser ist, sogleich nach seiner Entstehung hinwegnimmt, dergestalt, daß man hernach, um das Salz aus diesem so concentrirten Wasser zu erhalten, nur eine sehr wenig beträchtliche Abdampfung nöthig hat. o)

Man könnte hierdurch auf die Gedanken kommen, als ob man sich des Frostes auch zur Concentrirung der mineralischen Säuren bedienen könnte: und man würde sich seiner wirklich sehr gut bedienen, wenn diese Säuren in einer sehr großen Menge Wassers verdünnt wären. Man würde sie aber wegen des großen Zusammenhangs, den sie mit den Wassertheilen haben, durch dieses Mittel nicht bis zu einer zureichenden Stärke bringen können. p)

Essig,

n) Weine, die ganz eingefroren sind, und von denen man also das Eis nicht wegnehmen kann, müssen, wenn sie ihre Güte nach dem Wiederaufthauen wieder haben sollen, so wie gefrornes Obst, das ist, durch das Einsetzen der Gefäße, in welchen der Wein enthalten ist, in eiskaltes Wasser aufgethauet werden.

o) S. **Wallerius** phys. Chem. Th. I. C. 34. §. 4. Den ersten Gedanken und die erste Anstalt hiervon hat **Gebhard Himsel**, ein liefländischer Arzt angegeben. S. **Stahl** Opusc. chem. phys. med. p. 420. Die neuern Erfahrungen von **Cook** und **Forster** haben gezeigt, daß das hierdurch entstandene Eis aus bloßem süßen und trinkbaren Wasser besteht. Gradiren bringt das Seewasser und die Salzsohlen doch weiter, als Ausfrieren.

p) Ob ich gleich vielmals die mineralischen sauren Feuchtigkeiten, welche viel Wasser enthalten haben, durch den Frost zu concen-

Essig, destillirter Weingeist Essiggeist. Acetum destillatum. Spiritus aceti. *Vinaigre destillé. Esprit de Vinaigre.* Destillated-Vinegar. *Aceto distillato.* Es ist die durch die Destillation erhaltene geistige Säure des Essigs. S. den Artikel Essig.

Essig, radicaler. S. Kupferspiritus.

Essig, dessen Concentration durch Frost. S. ausgefrorner Essig.

Essigäther. Essignaphtha. S. Aether durch Essigsäure bereitet.

Essiggeist. S. destillirter Essig.

Essigsäure. Acidum Aceti. *Acide du Vinaigre.* Acid of Vinegar. *Acido acetoso.* S. Essig, und Essigsalze in dem Artikel Salze.

Eudiometer. S Gas.

Excremente der Thiere, feste. Excrementa animalium solida. Faeces aluinae. *Excremens solides des animaux.* Solid Excrements of animals. *Escrementi solidi degli animali.* Die Alchymisten, welche die Materie zum Goldmachen überall aufsuchten, haben insbesondere die Excremente des Menschen und der andern Thiere sehr bearbeitet. Allein die physische Chymie kann fast aus allen diesen alchymistischen Arbeiten wegen der Dunkelheit, mit der diejenigen, welche sie unternahmen, da-

centriren gesucht habe, so habe ich doch nie eine concentrirte Säure erhalten können. Das Eis in selbigen entsteht ganz anders, als bey andern wässerigen Feuchtigkeiten; es ist dasselbe auch allemal voll von sauren Theilen, und die übrig gebliebene Feuchtigkeit ist fast so schwach, als sie erst war. Ja ich habe nicht selten bemerkt, daß, da der Essig und andere Feuchtigkeiten nur nach und nach gefrieren, die mineralischen Säuren durch und durch auf einmal gerinnen, und der beobachteten Behutsamkeit ungeachtet keine Feuchtigkeit in die Mitte hat können gebracht werden. Pörner. Dieses ist auch Priestleys Beobachtungen gemäß.

von Rechenschaft gegeben haben, keine Erläuterung erhalten. Was aber die physischen Chymisten anbetrifft, so haben sie die thierischen Excremente sehr wenig untersucht. Außer Hombergen hat fast niemand eine besondere chymische Zerlegung des menschlichen Abgangs angestellt; und auch dieser that es nur, um die alchymischen Absichten eines seiner Freunde zu befriedigen, welcher behauptete, daß man aus diesen Materien ein weisses Oel, das keinen übeln Geruch habe, erhalten müsse, womit man das Quecksilber zu feinem Silber figiren könne. Das Oel wurde in der That durch Hombergen gefunden, aber das Quecksilber nicht figirt.

Jedennoch wurde die Arbeit dieses Chymisten nicht so unnütze, wie die Arbeiten der Alchymisten, indem dieser geschickte Mann von seinen über diese Materie angestellten Versuchen in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften auf eine sehr deutliche Art Rechenschaft gegeben hat. g) Diese Erfahrungen sind merkwürdig, und lehren uns in Ansehung der Natur der Excremente verschiedene wesentliche Sachen. Wir wollen davon das Hauptsächlichste in einem kurzen Auszuge liefern.

Frischer Menschenkoth, im Wasserbade bis zur Trockne destillirt, gab nichts als eine wäßrichte, helle, unschmackhafte und widerlichriechende Feuchtigkeit, die jedoch kein flüchtiges Alkali enthielt, zum deutlichen Beweise, daß diese Materie, ohnerachtet sie der Fäulniß sehr nahe gekommen war, dennoch nicht gefault hatte, da jede wirklich faulende Substanz ein gänzlich entwickeltes flüchtiges Alkali enthält und bey diesem Grade der Hitze liefert.

Das trockne Rückbleibsel des vorigen Versuchs gab aus der Retorte mit stufenweise vermehrtem Feuer destillirt alkalinischen flüchtigen Spiritus und Salz, ein stinkendes Oel und einen kohlenartigen Rückbleibsel, folglich eben die Bestandtheile, die man aus allen thierischen Substanzen erhält. Mit

g) S. Mem. de Par. 1711. ed. Amsteld. p. 49. u. in Crells N. Arch. I. 59 ff.

Mit Wasser eingeweichter und ausgelaugter Menschenkoth gab nach Durchseihung und Abrauchung der Lauge ein salpeterartiges ölichtes Salz, welches auf den glühenden Kohlen wie der Salpeter fließt, und in den verschlossenen Gefäßen, bis auf einen gewissen Grad erhitzt, Feuer fängt.

Eben diese Materie hat Hombergen, der sie durch eine Gährung oder vollkommene Fäulniß, die vermittelst einer vierzigtägigen Digestion bey der gelinden Wärme des Wasserbades erregt wurde, bearbeitete, und sie hernach destillirte, ein Oel ohne Farbe und ohne übeln Geruch, von der Art, wie er es suchte, gegeben, das aber, wie oben erinnert worden ist, das Queckſilber zu feinem Silber zu figiren nicht vermögend war.

Es ist zu merken, daß der Menschenkoth, mit welchem Homberg diese Arbeit anstellte, von Leuten herkam, die nur völlig vegetabilische Materien, nämlich weisses Brod (pain de Gonesse) und Champagnerwein zu ihrer Nahrung genommen hatten. Und da die festen Excremente nichts anders als der dickste und gröbste Theil der Nahrungsmittel sind, so müssen sie vielleicht sogar in vielen Stücken, nach Maasgabe der Speisen, von denen sie herkommen, von einander unterschieden seyn, wie dieses Herr Pörner sehr wohl angemerkt hat. r)

Excremente der Thiere, flüssige S. Harn

 Extract.

r) Der Koth von Hunden soll gar keine Säure, der von Menschen wenig, und der von wiederkäuenden Thieren viel Säure haben; letzterer mit der Salpetersäure wenig, der von Hunden, Tauben und Hünern hingegen mehr aufbrausen. In Wasser geweichte und dann getrocknete Excremente von Schweinen können als Seife angewendet werden. Haller Elem. physiol. Lib. 34. Sect. IV. §. 3. Herr Scopoli merkt aus eigener Erfahrung an, daß der Schweinekoth die Maulwurfsgrille vertreibt. Brugnatelli (S. Crells Beytr. B. I. S. 82.) fand den Abgang fleischfressender Vögel sauer.

Extract. Auszug. Extractum. *Extrait.* Extract. *Extratto.* Wenn man dieses Wort in der allgemeinsten Bedeutung nehmen wollte, die es haben kann, so würde es die Substanzen anzeigen, welche durch ein schickliches Auflösungsmittel aus jeder Art zusammengesetzter Körper abgeschieden worden sind. Man versteht aber gemeiniglich unter den Namen Extract nur diejenigen Substanzen, welche vermittelst des Wassers aus den Vegetabilien geschieden worden sind.[r])

Wenn man ein Extract aus einer vegetabilischen Substanz bereiten will, so macht man aus selbiger, zufolge ihrer Natur mit einer genugsamen Menge Wasser einen Aufguß oder eine Abkochung, um wirklich alle diejenigen von ihren Bestandtheilen daraus zu ziehen, welche gedachtes Auflösungsmittel aufzulösen im Stande ist.[s]) Ist die

r) Unter einem Extracte versteht man die vermittelst eines Auflösungsmittels aus einem Körper herausgezogenen wirksamen Substanzen, denen man durch das Abrauchen die Dicke eines Honigs, oder wohl gar eine feste und trockene Consistenz gegeben hat. Man kann also mit allerley Auflösungsmitteln Extracte machen. Ich habe dieses bereits in der Delin. Pharm. p. 188 sqq. sattsam dargethan und durch Beyspiele erläutert. Pörner.

s) Zu den wässerigen oder gummösen Extracten ist nicht destillirtes, sondern bloßes reines Wasser zu empfehlen. Die von einigen der mehrern Ausziehung wegen zugesetzten Laugensalze verändern die Kräfte der Pflanzen, hindern die Auflösungskraft des Wassers gegen die gummichten Theile, (Neues verb. Dispensat. Th. II. S. 390.) und machen, daß die Extracte nebst den aus ihnen verfertigten trocknen Arzneymitteln Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehen, (S. Stahls mat. med. Th. I. S. 305 f.) ingleichen leichter schimmeln und dumpficht werden. (S. Neumann Chem. med. T. I. p. 215.). Man darf auch nicht mehr Wasser, als zum Ausziehen der besten Kräfte nöthig ist, darzu nehmen, sonst verlängert man das Abdampfen ohne Noth, und verliert, je länger dieses dauren muß, desto mehrere feine Theile. Man kann die Extracte aus frischen sowohl als aus getrockneten Vegeta-

die vegetabilische Materie, aus welcher man ein Extract bereiten will, für sich saftig und wässerig, so braucht man sie alsdann weder aufzugießen noch abzukochen. Man preßt ihren Saft aus, der die ganze Materie des Extracts enthält, weil das von Natur in der Pflanze enthaltene Wasser die Stelle von dem vertritt, das man zum Aufguße oder zur Abkochung anwendet.[t])

getabilien bereiten. Aus letztern geschieht es am öftersten. Feste und harte Körper müssen zum Ausziehen gehörig verkleinert werden. Herr Hermbstädt (S. Sellens Neue Beyträge Th. III. S. 41 ff.) lehrt selbige so bereiten, daß man auf dem wohlgetrockneten zerschnittenen oder gröblich zerstoßenen Stoff, welcher ausgezogen werden soll, in irdnen, hölzernen oder gläsernen Gefäßen reines kaltes Wasser gießt und nach sechs bis achtstündigem Digeriren die Flüssigkeit durchseiht und bis zur Syrupsdicke gelind verdünstet. Das Eingedickte wird sodann wieder in kaltes Wasser gegossen und nach Absetzung der beygemischten Harztheilchen wieder eingedickt; auch dieses Eindicken und Auflösen in kaltem Wasser so lange wiederholt, bis sich das Wasser nicht mehr trübt und nichts mehr fallen läßt; worauf man alles im Dunstbade bis zur Syrupsdicke abraucht und der erkalteten Masse von den flüchtigen, z. B. ätherischöhlichten Theilen soviel gesetzt, als die Menge des trocknen Stoffes der Erfahrung gemäß bey sich führt. Auch empfiehlt er z. B. für die Bereitung eines guten Chinaextracts mit Verwerfung alles Kochens das Ausziehen der feingestoßenen Chinarinde durch Aufgießen mit lauwarmen Wasser in einem wollenen Spitzbeutel, bis das Wasser ohne Farbe und Geschmack durchläuft. Nach dem Erkalten wird die Feuchtigkeit nochmals filtrirt und in einem, aus reinem Zinne bereiteten Kessel; denn zinnerne Gefäße sind unter den metallischen, noch die einzig zuläßigen; bey gelindem Feuer eingedickt. Doch wenn mit alkalisirtem Weingeiste aus der feinen China der harzichte Extract bereits gewonnen worden, so kann das gummichte Extract mit kaltem Wasser ausgezogen, beyde Extracte aber nachher zusammen vermischt werden.

t) Dergleichen extractformige eingedickte Kräutersäfte sind Störks Schierlings- Stechapfel- Tollkrauts- Eisenhütleins- und Küchenschellenextract u. a. m. Einige nennen selbige unnennbare Extracte (extracta innominanda).

Man läßt hernach den Aufguß, die Abkochung oder den Pflanzensaft abrauchen, bis diese Materien zu einer mehr oder weniger weichen oder festen Consistenz gebracht worden sind. Denn es giebt Extracte, denen man nur die Dicke eines Teiges giebt; man nennt sie weiche Extracte: und andere, die man bis zur Trockne abrauchen läßt; diese letztern heißen trockne oder feste Extracte.*)

Die Feuchtigkeit, welche durch ihr Abrauchen das Extract geben muß, ist beynahe jederzeit mit einer mehr oder weniger großen Menge harzichter oder erdichter Unreinigkeiten angefüllt, die ihre Durchsichtigkeit trüben, weil sie im Wasser nicht auflöslich sind. Gewöhnlicher Weise scheidet man diese Materien davon, indem man die Feuchtigkeit mit Eyweiß oder auf eine andre Art abklärt, ehe man sie bis zur Extractsdicke abraucht. Der Vortheil, den man bey der Scheidung dieser Unreinigkeit findet, besteht darinnen, daß die weichen Extracte alsdann nicht so sehr dem Gähren und Schimmeln unterworfen sind; da man aber bey der Bereitung der Extracte den Endzweck hat, so viel, als nur möglich ist, von den Bestandtheilen der Pflanze darinnen zu erhalten, so scheint es besser zu seyn, wenn man die Feuchtigkeit des Extracts nicht abkläret, sondern, um das Extract vor aller Veränderung zu

*) Durch das Abrauchen bis zur Trockne scheinen einige Extracte etwas von ihrer Wirksamkeit zu verlieren. So habe ich gefunden, daß das mit Essig bereitete Extract aus der Aloe, ingleichen das wässerige Myrrhenextract besser wirkten, wenn sie die Honigdicke hatten, als wenn sie bis zur Trockne abgeraucht wurden. Pörner.

Von dem mit Essig bereiteten Aloeextract ist es um so weniger zu verwundern, weil selbiges zur völligen Abtrocknung eine weit stärkere oder weit anhaltendere Hitze erfordert, als die mit Wasser bereiteten Extracte; und bey dieser muß viel Wirksames verfliegen.

zu verwahren, selbige vielmehr bis zur Trockne verdampfen läßt. v)

Da die Extracte der vegetabilischen Substanz selbst, woraus sie erhalten werden, möglichst ähnlich seyn sollen, so muß man sie nur bey einer gelinden Wärme und im Wasserbade abrauchen, weil eine starke Hitze die zarten und sehr zusammengesetzten Bestandtheile der Pflanzen allezeit sehr verändert. Um aber nicht in den Fehler eines zu langsamen Abrauchens zu fallen, als wodurch in der Materie des Extracts eine Gährung veranlasset werden könnte, ist es dienlich, dieses Abrauchen soviel als möglich zu beschleunigen. Man gelangt hierzu leicht, wenn man die Feuchtigkeit auf eine zureichend große Menge flacher und weiter Gefäße vertheilt, und sie auf diese Art beynahe ganz in Oberfläche verwandelt. w) Auf diese Weise bereitete

v) Freylich halten sich die aus trüben Feuchtigkeiten bereiteten nicht so gut als die aus abgeklärten. Unterdessen ist doch die Abklärung nicht immer zu empfehlen. Es kömmt darauf an, ob das in ihnen herumschwimmende satzmehlartige oder harzichte Wesen heilsame Kräfte besitzt oder nicht. Im erstern Falle, welcher bey Störks Extracten Statt findet, ist die Abklärung nachtheilig. Man kann auch alsdenn das Schimmeln durch ein wenig zum fertigen Extracte hinzugesetzten Weingeist, ingleichen durch das Aufbewahren in Blasen, die man mit Oele befeuchtet hat, lange genug abhalten. Im zweyten Falle ist es gut, daß man die gesättigte Abkochung oder den gesättigten Aufguß, im Sommer gemeiniglich einen, im Winter zween Tage stehen und sich setzen läßt, und die Feuchtigkeit, welche nun helle ist, sogleich, die noch trübere aber nach einem nochmaligen gelinden Kochen und eine Nacht hindurch zu verstattenden Setzen durchseihe. Die Abkochungen solcher Arzneymittel, welche auch durch ihre harzigen Bestandtheile wirksam sind, seihet man, wenn sie noch warm sind, durch, und verdickt sie zur Extractform. Hermbstädts nützliche Handgriffe zur Bereitung der Extracte siehe in der Anmerkung s. S. 391.

w) Auch das Umrühren ist ein Beförderungsmittel des Abdampfens und der Eindickung, und es wird selbiges desto nöthiger, wenn man in offenen Gefäßen bey einer etwas stärken

reitete der Herr Graf de la Garaye seine sogenannten wesentlichen Salze, welches nichts anders als feste Extracte, aber die besten und vollkommensten sind, die man haben kann.[x])

Aus dem, was wir eben jetzt von den Extracten gesagt haben, folgt, daß diese Bereitungen eine Sammlung von allen nächsten Bestandtheilen der Vegetabilien, und vorzüglich von denenjenigen sind, die das Wasser auflösen kann, und die nicht so flüchtig sind, daß sie bey der Siedehitze des Wassers verflögen. Sie enthalten demnach,

oder

ken Hitze abdampft, und die Materie anfängt dicke zu werden. Ist die Menge des zu bereitenden Extracts groß, und soll dasselbe nur die gewöhnliche Syrupsdicke erhalten, so kann man, weil auch dann das Umrühren nicht zureichend seyn dürfte, das Anbrennen abzuhalten, die dicke zu werden anfangende Materie auf eine irdene oder zinnerne Schüssel gießen, und selbige in einen nach dem Backen noch mäßig warmen Backofen mit offener Thüre setzen. Freylich aber ist zur Verhütung des Anbrennens das Abdampfen im Wasserbade das sicherste Mittel.

x) Der Graf de la Garaye lehrte seine Extracte in seiner Chymie hydraulique, à Par. 1745. it. nach Parmentiers Ausgabe 1775. auf folgende Art bereiten, daß man die zu Pulver gestoßenen trocknen oder zerquetschten saftigen Substanzen in irdenen, auf die Hälfte mit kaltem oder lauem Wasser angefüllten Töpfen, vermittelst quirlartiger Rührhölzer, die durch Räder, welche gezogen werden, in Bewegung zu setzen sind, sechs, zwölf und mehr Stunden heftig herumrühren, die mit auflöslichen Theilen angefüllte Feuchtigkeit durch Leinwand seihen, selbige auf porcellanern Tellern über einem Dampfbade nach und nach bis zur Trockne eindicken, und das nun erhaltene Extract, das man von den Tellern mit einem Messer losstoßen und loskratzen muß, wenn es noch warm ist, in wohl zu verstopfenden Flaschen aufheben sollte. Die verschiedenen Meynungen über ihre Wirksamkeit hat Herr Christ. Gotth. Eschenbach (diss. de extract. Vegetab. Garay. Lipsiae 1779. 4. p. 29 sq.) gesammlet. Sie sind bey weitem das nicht, wofür sie, nach ihrem Erfinder manche Aerzte noch halten. Nach Hermbstädts Art bereitete gummichte Extracte sind bey weitem wirksamer.

oder müssen, wenn sie gut bereitet sind, alles enthalten, was die Pflanze an gummichter oder schleimichter, bittrer oder süßer Substanz, und an seifenartiger, das ist, durch die Vereinigung mit einer Salzsubstanz im Wasser auflöslich gewordner ölichter Materie hatte, kurz alles, was die Pflanze von sauren oder andern wesentlichen y) Salzen enthielt, oder alles, was sie von salzartigen Materien bey sich führte. In gut bereiteten Extracten muß man sogar den Antheil der ölichten, harzichten und erdichten Bestandtheile antreffen, welche bey aller ihrer Unauflöslichkeit im Wasser in den Saft, Aufguß oder Abkochung der vegetabilischen Substanz gekommen sind, wenn man nicht bey gewissen Extracten besondere Ursachen hat, warum man diese oder andre Materien daraus entfernen will. Es scheint sogar, daß man, um Extracte zu bereiten, welche wirklich soviel als möglich von den Eigenschaften und Kräften der Pflanzen besitzen, bey dem Ausziehen durch bloßes Wasser nicht stehen bleiben, sondern es auch mit Weingeist vornehmen, und die durch diese beyden Auflösungsmittel ausgezogenen Substanzen mit einander vermischen müsse. z)

Fast

y) Zuweilen erzeugen sich sogar in den Extracten, und vornehmlich in den aus ausgepreßten Säften bereiteten, Krystallen von wesentlichen Salzen. Ich habe dergleichen z. B. sehr öfters in dem Schierlingsextracte wahrgenommen. Hermbstädts gummichtes Chinaextract, welches gelblichbraun und angenehm bitter ist, sich im Wasser ohne Trübung weinfarben auflöset, bey zugemischtem Alkali eine Erde absetzt und Lakmuspapier roth färbt, schießt zu blauen Krystallen und das aus rother China bereitete zu fast ganz weissen an.

z) Ich habe S. 390. in der Anmerkung bereits erinnert, daß man sich zur Bereitung der Extracte nicht des bloßen Wassers allein, sondern auch anderer Auflösungsmittel bediene; z. B. ein Extract von der Myrrhe hat eine etwas andere Wirkung, wenn es mit Wasser bereitet worden, und eine andere Wirkung, wenn man es mit dem sogenannten Liquor terrae foliatae tartari macht. Ferner ist die Wirkung des Myrrhenextracts

Fast alle Extracte schmecken bitter und salzicht; sie haben auch fast allezeit einen brennzlichen oder verbrannten Nachgeschmack; allein diese letzte Eigenschaft ist ein Fehler, der daher entspringt, daß die Extracte durch eine allzu große Hitze, welche die in den Extracten enthaltenen Sub-

tracts anders, wenn es mit Essig, und wiederum anders, wenn es mit bloßem Weingeiste bereitet worden. Man sollte bey Verbesserung der Apothekerkunst auf die mancherley Bereitungen der Extracte etwas aufmerksamer seyn. Pörner.

Weil der Weingeist flüchtiger als das Wasser ist, und bey dem Grade der Hitze, da er verdampft, die wesentlich öhlichten Theile noch nicht aufsteigen, so pflegt man zur Bereitung der Extracte aus solchen Substanzen, welche ihre Wirksamkeit in ihren harzichtöligen und flüchtigen Theilen haben, Weingeist zu nehmen. Die Substanzen, aus denen man geistige Extracte bereiten soll, müssen ganz trocken seyn, damit ihr Phlegma den Weingeist nicht durchwässere; sie müssen aber auch nicht etwa ihre Kraft durch Trocknen verloren haben. Der Weingeist muß nicht nur keinen übeln Geruch haben, sondern auch von allem Wasser ganz frey seyn, damit nicht nach Abdampfung des spirituösen Theiles, welcher von den flüchtig öligen Theilen nichts mitnahm, das rückständige Phlegma zugleich mit den flüchtigen Theilen ausdampfe. Um den Weingeist nicht zu verlieren, arbeitet man in Destillirgefäßen, und um für dem Empyrevma sicher zu seyn, mit der Hitze des Wasserbades. Zur völligen Trockenheit bringt man diese Extracte durch die Hitze des Sandbades auf flachen Tellern. Einige gießen zu der verdickten geistigen Auflösung Wasser, und schlagen so das Aufgelösete nieder: allein alsdann erhält man ein bloßes Harz, aber kein geistiges Extract; denn dieses letztere muß immer noch einige gummichte Theile in sich halten. Gemischte Extracte, welche sowohl gummichte als harzichte Theile meistens in gleicher Menge enthalten, lehren einige mit Essige, Weine u. s. w. bereiten; am besten aber ist es, daß man aus der nähmlichen Substanz erst mit Weingeiste, dann mit Wasser einen Extract macht, und hierauf das geistige Extract durch unermüdetes Umrühren bey der Wasserbadshitze unter das wässerige so mischet, daß das Gemische nicht krümlicht wird. Diese Art Extracte hält sich weit besser als die mit Wein bereiteten, ohnerachtet diese übrigens auch nicht zu verachten sind.

Substanzen nichts anders als beträchtlich verändern und sogar zerstören kann, zur gehörigen Dicke gebracht worden sind.[a])

Verschiedne trockne Extracte oder wesentliche Salze des Herrn Grafen de la Garaye werden in der Luft beträchtlich feucht und zerfließen sogar in eine Feuchtigkeit. Diese Eigenschaft erhalten sie daher, weil sich die salzartigen Theile dieser Extracte von den harzichten und erdichten Bestandtheilen des vegetabilischen Körpers getrennt finden, und hierdurch fast ganz blos gemacht worden sind. Dergleichen Extracte müssen in wohl verstopften Flaschen aufbehalten werden.

Das, was nach der Bereitung des Extracts von einer Pflanze oder einem ihrer Theile übrig bleibt, enthält hauptsächlich von ihren Bestandtheilen diejenigen, für die das Wasser kein Auflösungsmittel ist, und die bey der Bereitung des Extracts oder durch die Wirkung eines Zwischenmittels nicht davon getrennt werden konnten. Es sind vornehmlich die erdichten, harzichten und ölichten Bestandtheile und eine gewisse leimichte Materie, welche durch das ganze Pflanzenreich vertheilt zu seyn scheint, von der ich in dem Artikel Mehl handeln werde, und die weder im Wasser noch im Weingeiste auflöslich ist. Dieses letzte Auflösungsmittel würde, wenn man es auf das durch Wasser erschöpfte Rückbleibsel des Pflanzenkörpers gösse, durch die Auflösung der Bestandtheile, auf die es wirken kann, noch eine Art Extract bewirken; aber doch nicht alles auflösen. So würde es auch, an das wäßrichte Extract gebracht, verschiedene salz- und seifenartige Materien, die in den wäßrichten und in den geistigen Auflösungsmitteln

a) Wenn man bey der Bereitung der Extracte gehörig verfährt, und das Abrauchen im Wasserbade vornimmt, so werden die Extracte wohl im Geschmacke verschieden seyn, und alsdenn wird man auch nichts Brennzlichtes gewahr werden. Außerdem aber kömmt es noch auf die Beschaffenheit der Auflösungsmittel an. Pörner.

teln gleich auflöslich sind, daraus annehmen, und was alsdann von dem wäßrichten Extracte übrig bliebe, könnte man als eine wirkliche und reine, durch Wasser ausziehbare Materie ansehen; welche vorzüglich aus gewissen Arten salzichter, schleimichter Substanzen bestehet. Allein alle diese Eintheilungen sind, ohnerachtet man sie bey dem zum Arzneygebrauche bereiteten Extracten mit Nutzen einführen könnte, dennoch nicht gebräuchlich.[b]) Sie gehören zu der **Zerlegung durch die Auflösungsmittel**, von welcher, so wie von der Zerlegung des Thierreichs, kaum der erste Entwurf fertig ist. Jedoch haben uns verschiedene gute neue Chymisten, vorzüglich Herr Rouelle, die sich mit Eifer darauf zu legen angefangen hat, die Hoffnung gemacht, daß diese Zerlegungen bald beträchtlichen Fortgang gewinnen werden. Die Unterschiede, welche man bey den vermittelst verschiedner Auflösungsmittel gemachten Extracten bemerkt hat, haben noch bis vorjetzt wenig Einfluß auf die Pharmacie gehabt, einige Extracte ausgenommen, welche man mit Wein, Essig und andern von reinem Wasser verschiedenen Auflösungsmitteln zu bereiten vorgeschrieben hat. Allein wie viel Mühe und Untersuchungen müssen noch angewendet werden, um die Natur und die Menge der nächsten Bestandtheile der Pflanzen und Thiere kennen zu lernen, die sich in der Extraction finden, welche man durch unterschiedne Auflösungsmittel daraus bereitet oder bereiten kann; ingleichen die neuen Verbindungen oder Trennungen dieser Substanzen zu erforschen, welche sich in den Extracten noch mit einander vermischt befinden, und welche nach der Natur des aufnehmenden oder auflösenden Mittels und nach dem

b) Aus **Neumanns**, **Cartheusers** u. a. Schriften von der Arzneymittellehre ist es bey uns sehr bekannt, daß man dergleichen wäßrige und geistige Extracte von der ersten (primaria) und zweyten Classe (secundaria) bereitet, und von einander unterscheidet.

dem Verhältniß des Grads und der Dauer der Hitze, die man anwendet, um die Extracte zu ihrer Consistenz zu bringen, auch ungemein verschieden seyn müssen.

Eyer. Ova. *Oeufs.* Eggs. *Uova.* Die Eyer der Hüner, und überhaupt die Eyer der Vögel und andrer Thiere sind aus vielerley verschiedenen Substanzen zusammengesetzt. Sie bestehen 1) aus einer Schaale oder äusserlichen Hülle, welche bey den Eyern der Vögel eine gewisse Härte und Consistenz hat, wiewohl sie dabey zerbrechlich und spröde ist.[c]) Der Stoff zu dieser Schaale ist eine sehr feine säurebrechende und in den Säuren auflösliche Erde.[d]) Wenn man demnach diese Eyer in Essig oder in eine andere Säure einweicht, so erweichen sie sich gänzlich, weil die Säure alle die Erde von ihrer Schaale auflöset und wegnimmt.

Die Theile dieser Erde werden durch eine geringe Menge einer gallertartigen Materie unter einander verbunden. Diese Materie verräth sich auf eine sehr deutliche Art durch den thierischbrennzlichten Geruch und durch die schwarze Kohlenfarbe, welche die Eyerschaalen annehmen, wenn man sie dem Feuer aussetzt.[5])

Die

c) Schlangeneyer sind bloß mit einer Haut bedeckt, so wie auch sehr fette Hüner dergleichen oft legen.

d) Sie gleicht in allen Stücken der rohen Kalcherde, und giebt, wenn sie gebrannt wird, einen wahren Kalch. Daher hütet sich das Gesinde, Eyerschaalen zu verbrennen, damit nicht das kalchartige Rückbleibsel derselben unter die Asche komme, und die aus letzterer zu erhaltende Lauge allzu scharf mache. Als ein kalchartiges scharfes Mittel kömmt sie auch unter einige von den Arzneyen der Jungfer **Stephens** wider den Stein.

e) Sie ertheilt aus reiner Vitriolsäure beym Auflösen einen schwefligen Geruch. S. Franz von **Wasserberg** chemische Geschichte des Eyes §. 16 in Herrn Prof. **Baldingers** N. Magaz. für Aerzte B. II. S. 306. Salpetersäure nimmt selbige leichter, als jede andre säurebrechende Erde auf. Wahrscheinlicher Weise kann man auch nach **Scheelens** Art aus der

Die Eyerschaale wird inwendig mit einer sehr weissen, feinen und zugleich ziemlich festen Haut umkleidet oder gefüttert. Sie gleichet einem dünnen Felle, und ist von einer völlig thierischen Natur.[f])

Diese Decken enthalten die Substanz des Eyes, welche von einer zwiefachen Art ist. Sie besteht nämlich in einer lymphatischen, weissen, durchsichtigen, klebrichten und leimichten Materie, welche man das **Eyweiß** (Album, Albumen ovi, *Blanc. de l'oeuf.* Glair or White of egg. *Bianco dell' Uovo. Chiara d'Uovo.*) nennt, und in einem andern Wesen, welches auch eine lymphatische Natur besitzt; aber beynahe undurchsichtig, gelbgefärbt, minder klebricht und minder leimicht, als das Eyweiß ist. Dieses letztere, welches man den **Eydotter** (Vitellus ovi, *Jaune de l'oeuf.* Yolk. *Torlo dell Uovo.*) nennt, hat eine kugelrunde Gestalt und schwebet an dem Hagel in des Eyes Mitte. An diesem Dotter hängt eine kleine Portion von einer weissen, gallertartigen Materie, welche dicker und fester als das Uebrige des Eyweisses ist. Diese letztere nennt man den **Hahnentritt** (Cicatricula, *Germe.* Germin. *Germe.*

Es ist unsere Absicht nicht, die Bestimmung und den Nutzen dieser Theile des Eyes hier anatomisch zu untersuchen. Wir wollen sie nur in Rücksicht auf die Chymie, d. i. in Rücksicht ihrer Eigenschaften und Bestandtheile betrachten.

Das Eyweiß läßt sich weder von den Säuren,[g]) noch von dem Weingeiste auflösen. Weit gefehlt, daß es dieses

der Asche der Eyerschaalen und auch der andern Theile des Eyes Phosphorussäure erhalten, weil sie noch etwas gallertartiges bey sich führt.

f) Weder Säuren noch Alkalien lösen sie auf, von Wasserberg a. a. O. §. 27.

g) Durch Sieden löset es sich nach Scheelens Bemerkung (S. K. V. Ac. N. H. To I. 119. u. Crells N. E. VIII. 149.) in sehr verdünnten Mineralsäuren auf, und wird durch zugesetzte verstärkte Säuren wieder gefällt. Aetzende Laugensalze

ſes letzterwähnte Auflöſungsmittel zertheilen ſollte, bringt ſolches daſſelbe vielmehr zum Gerinnen, indem es ſich des größten Theiles von dem Waſſer bemächtiget, von welchem das Eyweiß ſeine Flüſſigkeit hat.[h])

In Waſſer löſet ſich das Eyweiß auf und vermiſcht ſich mit ſelbigem, jedoch wegen ſeiner zähen Beſchaffenheit mit einiger Schwierigkeit.[i]) Der in das Waſſer, welches aufgelöſetes Eyweiß enthält, gegoſſene Weingeiſt ſcheidet es aus ihm heraus, und ſchlägt es in Geſtalt eines Laabes nieder. Das Eyweiß gleichet in dieſer Betrachtung den gummichten, ſchleimigen und gallertartigen Materien. Es iſt völlig eine ſolche Materie, wie die Lymphe, die ſich durch die Wärme zum Gerinnen bringen läßt. Bey einem Grade der Hitze, der ſogar die Siedehitze des Waſſers noch nicht erreicht,[k]) gerinnet das Eyweiß wirklich, wird, wie jedermann bekannt iſt, hart, und vertauſcht ſeine Durchſichtigkeit größtentheils mit einem milchweiſſen Anſehen.[l]) Dieſe Subſtanz enthält keine andern

ſalze und Kalchwaſſer löſen es gleichfalls auf und Säuren ſchlagen es daraus nieder. Bey der Fällung entſteht ein Lebergeruch und der aufſteigende Dampf ſchwärzt Silber und Bleyeſſig. Milchkäſe hat eben die Eigenſchaften; und Herr Scheele erklärt das Eyweiß für eine Art reinen Käſe.

h) Warmer Weingeiſt wirkt geſchwinder als kalter, und die Bewegung des Umſchüttelns befördert das Gerinnen gleichfalls, das ſonſt langſamer und nur in der Oberfläche geſchieht, (S. Boerhaave Elem. Chem. T. II. p. 111.) weil der Weingeiſt in das dicke Eyweis nicht eindringen kann, welcher übrigens nach des Herrn von Waſſerbergs Erinnerung (a. a. O. §. 37.) nicht blos durch das Entwäſſern, ſondern auch durch eine ſpecifiſche zuſammenziehende Kraft dieſe Gerinnung zu bewirken ſcheint.

i) Zehen Theile Waſſer löſen genau einen Theil Eyweiß auf. Zugeſetzte Säure bringt die Auflöſung, wie Milch, zum Gerinnen. Scheele a. a. O.

k) 160. Grad Fahrenheit.

l) Noch feſter wird das Ey in ſolchen Feuchtigkeiten, die einen ſtärkern Grad der Hitze als das reine Waſſer annehmen. Aus

andern bey dem Grade der Siedehitze des Wassers merklich flüchtigen Bestandtheile, als Wasser, denn man erhält schlechterdings nichts anders als dieses, wenn man das Eyweiß im Wasserbade destillirt.[m]) So wie sich dieses Wasser verliert, wird das Eyweiß immer hornartiger und härter, und nimmt, nebst einer röthlicht braungelben Farbe, aufs neue einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit an, dergestalt, daß es, wenn es so gut, als es durch dieses Hülfsmittel möglich ist, trocken geworden, in allen Stücken einem Horne gleich sieht.[n])

Wenn

diesem Grunde ist das Eyweiß der sogenannten Sohleyer, welche in Salzwasser gekocht werden, härter und schwerverdaulicher, als das von gemeinen harten Eyern. Ein gleiches gilt von fetten Oelen und der Butter, und darum sind auch die Eyweisse von den auf Butter geschlagenen Eyern so äußerst hart. Auch wird das Eyweiß von ungelöschtem Kalche und von Glötte hart. Die Ursache der Verdickung und Erhärtung setzt Scheele (a. a. O.) in der Vereinigung des Eyweisses mit dem Wärmestoffe. Ein hartgekochtes Ey verliert jedoch nach Friedrich Hoffmann (Obss. phys. chem. Lib. II. obss. 20.) an seinem Gewichte, (welches bey einem Hünereye ausser der etwas über ein Quentchen schweren Schaale meistens zwey Unzen, nehmlich an Eydotter eine halbe, an Eyweisse anderthalb Unze beträgt), anderthalb Quentchen. Daß dieser Verlust von einem Durchschwitzen wässeriger Feuchtigkeit durch die Oberfläche herrühre, bemerkt man, wenn man Eyer auf mäßig glühende Kohlen legt, offenbar. Frischgelegte Eyer erhärten später als gelegene. Eine geringere Wärme, als 160 Grad macht das Eyweiß dünner, wie man bey bebrühteten gewahr wird.

m) Nach Friedrich Cartheuser Mat. Med. I. Sect. 3. c. 9. §. 4. besteht das Eyweiß aus neun Theilen Wasser und einem Theile des mildesten Schleims. Demachy (Procedés chym. p. 33.) sieht es für eine in einer Säure aufgelöste Kalcherde an. Phosphorgesäuerte Kalcherde enthält es gewiß und nächst dem auch Scheelens Milchsäure.

n) Für sich an der Sonne in einem Glase oder in einer Blase eingetrocknetes Eyweiß giebt eine gelblichtweisse, dem arabischen Gummi oder Bernsteine gleich sehende Masse. S. Neumann Chem. med. Tom. II. p. 188.

I

Wenn man die Zerlegung des Eyweisses noch weiter treiben will, so muß man selbiges im freyen Feuer in einer Retorte einer stärkern Hitze aussetzen. Man erhält alsdenn ein stinkendes brennzlichtes Oel nebst vielem flüchtigen Alkali, und in der Retorte bleibt nach geendigtem Destilliren eine solche Kohle zurück, dergleichen alle übrigen thierischen Materien zu geben pflegen. Man sieht aus dieser Zerlegung, daß das Eyweiß eine völlig thierartig gewordene Substanz sey.[o]) S. thierische Gallerte.

Der Eydotter bestehet gleichfalls vorzüglich aus einer lymphatischen Materie, welche dem Eyweiß ähnlich ist; denn vermöge der Wärme gerinnet und erhärtet er. Er enthält aber ausserdem eine ziemlich beträchtliche Menge eines milden fetten Oeles, welches gewissermaßen überflüssig und unverbunden, kurz in eben so einem Zustande ist, wie diejenigen Oele, welche man durch das bloße Auspressen aus den milchgebenden oder öligen Saamen erhalten kann. Es löset sich auch der rohe Eydotter nicht so wie das Eyweiß in dem Wasser, womit man ihn vermischet, ganz auf, sondern er erzeuget wegen dieses öligen Theiles eine milchweisse Feuchtigkeit, d. i. eine Emulsion. Diese thierische Emulsion wird von den gemeinen Leuten in Frankreich ziemlich passend Lait de poule, d. i. eine Hünermilch genennt.[p])

Dieses überflüssige Oel des Eydotters kann aus selbigem eben so, wie das Oel der meisten vegetabilischen Saamen durch das bloße Auspressen geschieden werden. Damit man aber bey dieser Arbeit zum Zwecke gelange, muß man erstlich den Eydotter soviel als möglich entwässern.

 Aus

o) Eben dieses erhellet aus der Leichtigkeit, mit welcher das Eyweiß faulet. S. Boerhaave Elem. Chem. Tom. II. p. 113.

p) Noch passender wäre vielleicht der Ausdruck Eyeremulsion oder Eyermilch. Pörner.

Herr Baume (Elem. de pharm. p. 764.) nennt es eine thierische Emulsion (émulsion animale).

Aus diesem Grunde kocht man die Eyer hart, nimmt die Dottern heraus, läßt diese Dottern in einem schicklichen Gefäße so lange trocknen und rösten, bis man gewahr wird, daß sie sich durch das Ausschwitzen des Oeles in etwas wieder erweichen, und bringt selbige hierauf unter die Presse. Sie geben ein schmieriges, gelbliches, ziemlich mildes, fettes Oel, das in der Kälte sehr leicht festgesteht. Dieses Oel hat auch einen Geruch wie Gebratenes, oder wie mit Butter gedämpfte Eyer, der von dem Abtrocknen und Rösten herrühret, welchem man die Eydottern unterwerfen muß. Man hat aber Ursache zu glauben, daß man durch irgend eine andere Behandlung, und vorzüglich durch ein langsameres und gemäßigteres, obgleich vollkommneres Austrocknen dieses Eyeröl ohne Rösten und folglich ohne Veränderung und Geruch erhalten könnte. q)

Diese Menge Oel, die in den Eydottern überflüssig ist, beweiset eine ziemlich merkwürdige Aehnlichkeit zwischen den Eyern der Thiere und zwischen den Saamen der Pflanzen. Wahrscheinlicher Weise hat dieses Oel in allen diesen saamenartigen Stoffen auch einerley Bestimmung. S. ausgepreßte milde Oele.

Weil alle Eyer überhaupt durchaus aus einer sehr nahrhaften Substanz bestehen, und weil die Eyer einer großen Anzahl von Thieren einen angenehmen Geschmack haben, so

q) In Vandermonde Journal de Médecine T. XVI. no. 5 p. 45 — 48. findet man Versuche von Herrn le Chandelier, welche diesen Endzweck haben. Das meiste Eyeröl gewann derselbe dadurch ohne Feuer, daß er die Eyerdottern acht Tage lang aufhob, zwey bis drey Quentchen rectificirten Weingeist auf jedes gerechnet, hinzugoß, und das Gemische mit zehnmal mehr Wasser, darinnen er zuweilen eine höchst geringe Menge Alaun aufgelöst hatte, verdünnet, vier und zwanzig Stunden stehen ließ. Aus acht Eyerdottern hat er auf diese Art sechs Quentchen Eyeröl erhalten. Durch Rösten geben funfzig Eyerdotter fünf Unzen Oel. Cranz mat. med. Vol. I. p. 103. Der Rückstand heißt Eyerkleyen.

so macht man von ihnen, als von Nahrungsmitteln, häufigen Gebrauch. Man bedient sich auch der Eyer in der Arzneykunst und in den Künsten. Man nimmt das Eyweiß zu den Augenmitteln und zu den Umschlägen bey Augenkrankheiten;[r]) ingleichen Eyweiß und Eydotter zu erweichenden und auflösenden Umschlägen. Das Eyeröl besitzt mildernde, erschlafende und schlüpfrigmachende Kräfte. Man braucht selbiges entweder allein, oder mit fetten Materien zu einer Salbe gemacht, gegen aufgesprungene Haut, Brandschäden, Contracturen und andere dergleichen Krankheiten.

Wegen der Auflöslichkeit in wässerigen Feuchtigkeiten und nachmaliger Gerinnung durch die Wärme oder durch geistige Dinge wird das Eyweiß mit sehr gutem Erfolge in der Apothekerkunst, in der Küche und in den Kellereyen zum Abklären der Pflanzensäfte, der Molken, des Zuckers, der Syrupe, der geistigen magenstärkenden Feuchtigkeiten u. s. w. gebraucht. S. Durchseihen.

Das bloße Eyweiß giebt ganz allein einen sehr weissen und glänzenden Firniß, mit dem man verschiedene Kunstwerke und vorzüglich Gemälde überzieht.[s]) Der Eydot-

r) Hier verdient vorzüglich des **Riverius** Coagulum aluminosum erwähnt zu werden, welches ein bis zum Gerinnen mit einem Stücke Alaun umgerührtes Eyweiß ist, daß oft bey Augenentzündungen heilsame Dienste leistet. (S. *Lazari Riverii* Opera. Francf. 1669. fol. p. 251.).

s) Z. B. die Spielkarten. Uebrigens ist auch das Eyweiß zum Kleben und Kütten gebräuchlich. Man versetzt es in dieser Absicht mit zerriebenem oder zerfallenem lebendigen Kalche (Lutum sapientiae) mit Ziegelmehle, Thone, Mehle u. s. w. Bey einigen Zucker- und Salzsiedereyen wird es zum Raffiniren und Läutern, so wie von den Weinküpern zur Abklärung der trüben Weine gebraucht. In die Höhle des nach der Länge durchgeschnittenen hartgekochten Eyweisses, aus welcher man den Dotter herausgenommen, legt man Myrrhe, und läßt dieselbe in den wieder zusammengebundenen Hälften des Eyweisses zu einer in der Chirurgie brauchbaren Myrrhenfeuchtigkeit im Keller zerfließen.

ter endlich giebt wegen der öligen und leimigen Theile, aus denen er besteht, und die unter sich auf eine gewisse Weise vereiniget sind, ein sehr schickliches Mittel ab, wodurch man Oele [t]) mit wässerigen Feuchtigkeiten, durch Hülfe des Reibens mit einander sehr gut vermischen und in den Zustand einer Emulsion versetzen kann, wie man z. B. an dem Looch Ovorum [u]) sieht. Man findet über diese Sache sehr schöne Bemerkungen in Baume's Anfangsgründen der Apothekerkunst. [v])

F.

Fällung. S. Niederschlagung.

Färbekunst Ars tinctoria. *Teinture.* Dying. *Tintura. Arte tintoria.* So nennt man die Kunst die gefärbten und färbenden Bestandtheile der Vegetabilien und der Thiere, und sogar einiger Mineralien auf die Zeuge oder Waare zu bringen. [w])

Der

t) Ingleichen andere ölige Substanzen, als ein durch Oel theilbarer gemachtes Wachs, Balsame und Terpenthine, Gummiharze und Harze.

u) Dieser Eyersaft wird folgendermaßen bereitet. Mit vier Unzen gemeinen und zwey Quentchen Orangeblüthwasser vermischt man eine Unze Eibischsyrup; verdünnt mit einem kleinen Löffel voll von dieser Vermischung in einem steinernen Mörsel mit einer hölzernen Keule einen Eydotter, zu dem man nach und nach zwey Unzen Mandelöl mischt, und endlich das Gemische mit dem syruphaltigen Wasser verdünnt. S. Baume a. a. O. S. 763. f.

v) Das Häutchen, welches die Eyerschaale innerlich bedeckt, ist für frische Wunden eine heilungsbefördernde Decke und noch feucht auf die männliche Eichel gelegt, soll es nach Cranz (a. a. O.) ein mächtiges Mittel wider die Harnverhaltung abgeben.

w) Von den Grundsätzen, Kunstwörtern, Handgriffen, Arten, Eintheilungen, Schicksalen, Rechten, Gerechtigkeiten

und

Der Endzweck der Färbekunst besteht darinnen, daß man die färbenden Theile x) aus den verschiedenen Substanzen, die sie enthalten, herauszieht, selbige auf die Zeuge oder auf die zu färbenden Materien bringt und sie auf die festeste und dauerhafteste Art, die nur möglich ist zum Zusammenhang mit ihnen zu bringen sucht.

und Schriftstellern der Färbekunst verdient als das beste und einzige Buch in der Art nachgelesen zu werden: Joh. Nicol. Bischoffs Versuch einer Geschichte der Färbekunst von ihrer Entstehung an bis auf unsere Zeiten, mit einer Vorrede von Herrn Prof. Beckmann, Stendal 1780. 8. Auch verdienen in Rücksicht des Chymischen nachgelesen zu werden. Hellot Hist de l'Acad. des Sc. 1741. p. 38 sqq. und Färbekunst a. d. fr. Uebers. durch Herrn Prof. Kästner Altenb. 1751. 8. Pörner chem. Vers. zum Nutzen der Färbekunst 8. Th. I—III. Leipz. 1772. 1773. Ebend. Anleit zur Färbekunst in Wolle und Zeug 8. 1785. Macquers N. chym. Vers. wie man der Seide mit Kochenille eine lebhafte rothe Farbe geben soll rc. Leipz. 1779. 8. Scheffers chem. Vorl. S. 630—727 Sifferts Vers. mit einheim. Farbematerien zum Nutzen der Färb. Altenb. 1775. 8. Diction. portatif. des arts et des Métiers To. III. Yverd, 1767. 8. p. 447. sqq. d'Apligny traité des couleurs materielles et la maniére de colorer relativ. aux differens arts et métiers Paris 1778. 12.

x) Die färbenden Theile sind diejenigen, welche die an die Oberfläche der Körper fallenden Lichtstralen entweder unter einem besondern Winkel und mit einer bestimmten eigenen zitternden Bewegung ganz, oder aber mit Verschluckung einiger Theile derselben zersetzt in unser Auge zurückwerfen, wo sie durch ihre besondre Bewegung auf der Sehhaut einen gewissen Reitz und Eindruck machen, den wir Farbe nennen. Einige suchen die materielle Ursache der Farben oder der färbenden Theile blos in dem Brennbaren; andere hingegen (wie Herr Durande in de Morveau Anf der Chym. Th. I. S. 305 f.) in dem Eisen. Mir scheint sie überhaupt nach reiflichem Nachdenken in keiner besondern eigenen Materie, sondern in dem Zustande einer jeden Art Materie zu liegen, die bey ihrer Verbindung zu einem Ganzen eine solche für das Licht undurchdringliche und besonders gebildete Oberfläche erzeugt, welche die Lichtstralen, die an selbige fallen, nicht alle, oder auch nicht unzersetzt anziehen kann, und selbige

Ohnerachtet die Grundsätze beynahe aller Handwerke auf eine besondere Art von der Chymie abhängen, wie man solches in vielen Stellen dieses Werkes zu zeigen bemühet gewesen ist, so giebt es doch deren wenig, welche mit dieser Wissenschaft in einem so genauen Verhältnisse stånden, wie die Fårbekunst. Alle Arbeiten dieser Kunst sind eben so viele chymische Operationen. Man würde sie folglich umständlich beschreiben müssen, wenn man alle diese

selbige demnach unter einem gewissen bestimmten Winkel in unser Auge zurückwerfen muß. Es kann also überhaupt alle und jede Materie, folglich auch das Brennbare, im Verbindungszustande gefärbt erscheinen: aber ein einziges besonderes sich in allen Körpern immer gleiches, einfaches Element der Farben läßt sich nicht beweisen. In dem Pflanzenreiche scheint der eigentlich färbende Grundstoff Herrn Retz (Proleg. in pharmac. regn. vegetab. §. 23.) seiner Mischung nach ein Harz zu seyn, welches nebst der eigenen Farbe der Pflanze auch ihren Geschmack und Geruch bey sich führt; und er beruft sich, um dieses zu beweisen, auf die Auflöslichkeit des Färbestoffs der Pflanzen im Weingeiste, Aether, Oelen und Fettigkeit; auf dessen Unauflöslichkeit im Wasser, Verbrennlichkeit, Zähigkeit und Erscheinungen bey seiner Zerlegung durch trocknes Destilliren. Erwägt man hingegen den durch die Wärme und langsame Austrocknung so leicht erfolgenden Farbenwandel, der, wie Retz selbst einräumt, vermöge einer Art von Gährung entsteht; bedenkt man ferner, daß sich manche Farbestoffe doch wirklich aus den Pflanzen durch blosses Wasser ausziehen lassen und daß der durch das Niederschlagen einer mit Laugensalz bereiteten gefärbten Pflanzenabkochung durch Alaun an Alaunerde gebundene Färbestoff der Lackfarben nun weder durch Weingeist, noch durch Wasser ausgezogen werden kann, so dürfte wohl die harzichte Natur des vegetabilischen Färbestoffs noch ziemlich zweifelhaft und seine Auflöslichkeit oder Unauflöslichkeit im Wasser und Weingeiste größtentheils von anhängenden fremden Stoffen, die ihn nur mit sich fortreißen oder zurückbehalten, herrühren. Vielleicht hat man bey den Pflanzen vorzüglich auf die mit Brennbaren und Eisen in mannichfachen Verhältnissen verbundene Zuckersäure zu sehen, die in Verbindung mit andern Stoffen gummichter oder harzichter Art die verschiedenen Farben erzeugt.

se Verhältnisse deutlich darthun wollte. Allein diese umständliche Beschreibung würde uns zu weit abführen, und sogar gewissermaßen von unserm Hauptgegenstande entfernen. Wir müssen uns demnach hier nur darauf einschränken, daß wir die allgemeinsten Grundsätze der Färbekunst anzeigen.

Die meisten vegetabilischen Substanzen und verschiedene thierische Materien enthalten gefärbte Theile, die man aus ihnen herausziehen kann, um sich hernach an andere Körper zu bringen. Allein diese gefärbten Theile sind bey weitem nicht alle von einerley Art und in einerley Zustande und diese Unterschiede erfordern, daß man unterschiedene Mittel anwende, um sie auszuziehen und an die Körper zu bringen.

Einige sind zum Theil in einer auszugsartigen (extractive) seifenhaftigen Substanz, zum Theil aber in einem erdichten und harzichten Stoffe enthalten. Wenn man Substanzen, deren färbender Bestandtheil diese Beschaffenheit besitzt, in dem Wasser kochen läßt, so erfüllen sie das Wasser mit ihrer Farbe, weil ein Theil des harzicht-erdichten Antheils sich vermittelst des zugleich in diesen Substanzen befindlichen auszugartigen seifenhaftigen Grundstoffs mit dem Wasser vermischt und in selbigem verbreitet. Taucht man in die Abkochung solcher Art Substanzen einen Zeug, so legen sich die Farbetheilchen vermöge der Berührung und sogar auf eine sehr feste Art daran, weil der erdichtharzichte färbende Theil, der sich einmal mit dem Zeuge vereinigt, und von der auszugartigen Substanz geschieden hat, nicht nur in reinem Wasser, sondern auch durch die Seife, durch die Salze und andere genugsam starke Mittel nicht mehr auflöslich ist. Man kennt verschiedene Substanzen, deren Farbewesen von dieser Art ist. Die vornehmsten sind unter den Vegetabilien die grünen Nußschaalen, die Wurzel von dem Nußbaum, der Schmack oder Sumach, das Sandelholz, die Erlenrinde (und

Blätter, die Galläpfel. die Tormentillwurzel;) und unter den Thieren die Art von Schaalthier, die man die **Purpurschnecke** (Murex ramosus L.) nennt, und von der man glaubt, daß sie der Purpur der Alten sey.[y]) Diese letztere Substanz, welche ein ziemlich schönes Roth giebt, ausgenommen, geben die andern von der Art alle nur eine braungelbe oder falbe Farbe, die man die **Wurzel** - oder **Holzfarbe** nennt, und die ohnerachtet ihres geringen Glanzes dennoch schätzbar ist, weil sie andern glänzendern Farben, die man auf selbige setzt, zu einem sehr guten Grunde dient.[z]) Es erhellet aus der Natur dieser färbenden Substanzen, daß die Farben, welche man aus ihnen zieht, weder für sich, noch in Rücksicht des zu färbenden Gutes irgend eine Vorbereitung brauchen. Sie geben die einfachste und leichteste Art zu färben, weil man nichts anders darzu braucht, als daß man den Körper, welcher die Farbe giebt, in dem Wasser kocht, und den Zeug, oder das Tuch, welches diese Farbe annehmen soll, in diese Abkochung (**Brühe, Suppe, Flotte**) einsetzt.

Das Farbewesen einer andern Art zum Färben tauglicher Körper ist in einer blos harzichten Materie enthalten, welche so beschaffen ist, daß sie vermittelst des auszüglichen seifenartigen Bestandtheils eben dieser Substanz dem Wasser auf keine Weise mischbar gemacht werden kann. Die vornehmsten Färbestoffe von dieser Art sind der Indig, (und Waid) welcher das Blaue giebt, der Saf-

y) Man s. Ge. Gottlob **Richters** prol. de purpurae antiquo et nouo pigmento Gott. 1741. und in dessen von Herrn D. **Ackermann** besorgten Opusc. Medic. Vol. III. p. 73 sqq. ingleichen **Bischoff** a. a. O. S. 39 ff.

z) Dieses Braun wird von einigen z. B. von **Keir** nebst Roth Gelb, Blau und Schwarz für eine Hauptfarbe gehalten; da es aber eigentlich aus Roth und Gelb oder Roth und Schwarz entsteht, so wird es von Herrn **Pörnern** (Anl. z. Farbek. S. 4.) billig aus der Zahl der Hauptfarben ausgeschlossen.

Saflor oder wilde Safran, woraus man ein sehr schönes Roth erhält;[a]) die Orseille, welche violet färbt, der Orlean oder Rocou, welcher goldgelb oder pommeranzengelb färbt, u. s. w. Diese Materien können ihre Farben dem reinen Wasser nicht mittheilen. Der blaue harzichte Theil des Indigs ist sogar von der Natur derjenigen, welche der Weingeist nicht auflösen kann. Da aber die alkalischen Salze auf jede Art von harzichten Stoffen wirken, so bedient man sich dieser Salze mit gutem Erfolge, um den färbenden Theil aus diesen Substanzen zu ziehen, und sie zum Färben geschickt zu machen.

Was beynahe alle die andern vegetabilischen und thierischen Materien betrifft, die der Färbekunst Farbe geben, und deren es eine große Anzahl giebt,[b]) so ist ihr färbender Bestandtheil von einer blos ausziehbaren seifenartigen Natur. Er kann demnach mit der größten Leichtigkeit durch das bloße Wasser ausgezogen werden. Allein die Natur dieses in dem Wasser wesentlich auflöslichen färbenden Theiles selbst, lehrt zur Gnüge, daß man, wenn das Tuch oder der Zeug, worauf er gebracht werden soll, nicht mit irgend einer Materie, die seine Natur verändern und ihn zum Theil zersetzen kann, angefüllt worden wäre, selbigen vergebens auf die zu färbenden Körper bringen würde, weil ihn das bloße Wasser, da er eben dieselbe Auflöslichkeit, welche er in dem vegetabilischen Körper hatte, bey-

a) Wenn man ihm sein Gelbes durch Einweichen in Wasser entzogen hat.

b) Sie sind für Roth gemeiniglich Grapp oder Färberröthe und Fernambuck; minder gewöhnlich Steinflechte, Johanniskraut, Färberochsenzunge, rothe Rüben, Dosten, wilde Röthe (Asperula tinctoria); für Gelb Wau, Scharte, Ginster, Bockshornsaamen, Gelbholz, Gilbwurz, Rhabarbar, gelbe Färberchamille, Zwibelschaale, Safran, Saflor, und Avignonkörner (Rhamnus infectorius); für Blau Waid, Heidel- und Hartriegelbeeren, Isländischer Storchschnabel, Blauholz u. s. w.

beybehält, mit eben der Leichtigkeit und aus eben dem Grunde von dem gefärbten Körper wegzunehmen im Stande seyn würde, aus dem es ihn anfangs aus der Substanz herausgezogen hatte, in welcher er ursprünglich enthalten war.

Man hat es dahin gebracht, diese Farben durch verschiedene Salze auf die zu färbenden Körper festzusetzen, indem man die letztern, ehe man sie färbt, mit den erstern ausfüllt. Die Wirkung dieser Salze, die man als Beizen (mordans) betrachten kann, besteht darinnen, daß sie die Natur der auszüglichen färbenden Theile, auf welche sie wirken, so verändern, daß sie, so auflöslich sie anfänglich im Wasser waren, darinnen nun unauflöslich werden. Ein großer Theil von ihnen wird, nach dieser durch die Beitze bewirkten Festsetzung, fähig, auch sogar der Wirkung der Seife und andrer Mittel zu widerstehen, die höchst geschickt sind die Farben zum Verschießen zu bringen oder hinwegzunehmen, und deren man sich bey den sogenannten Farbenproben oder Absüden (débouillis) bedient, die Festigkeit derselben zu erforschen. [c])

Unter

c) Man hat verschiedene Farbeproben, und zwar, wo sie auch am nöthigsten sind, meistens für gefärbte Wollenwaaren. Es gehören hieher 1) die **Alkalien**; s. hiervon Theil I. Seite 119. 2) die **Säuren**, welche z. B. ächtes Blau nicht ändern, unächtes aber röthen; ächtes Schwarz blau, unächtes roth machen. Eine mit doppelt so schwer Wasser verdünnte Vitriolsäure macht ächtes Grau dünkler, unächtes aber roth u. s. w. 3) die **Alaunprobe** für Karmesin, Scharlach, Grisdelin, Violett und Blau. In einem Pfunde kaltem Wasser löset man eine halbe Unze römischen Alaun auf; man läßt es aufwallen, setzt ein Quentchen Waare hinein, läßt sie fünf Minuten sieden, und spült sie in kaltem Wasser rein ab. Diese Probe macht ächtes Karmesin und Scharlach bläulicht, unächtes fleischfarben oder weiß. Unächtes Violett auf ächtes Blau verliert die Röthe, und auf unächtes Blau gefärbt alle Farbe; ächtes Grisdelin verliert, aber weniger als unächtes. Purpur, Schiefergrau und Blau verlieren, wenn sie ächt sind, nichts, wenn sie unächt sind,

fast

Unter den Salzen, die für solche Farben zur Beitze dienen können, hat man bis jetzt den Alaun am besten gefunden. Dieses Salz wird überhaupt bey allen ausziehbaren Farben gebraucht, deren es sehr viele giebt, und unter denen die Wiede oder Wau, alle gelbfärbende Kräuter, die Färberröthe, die Scharlachbeeren, die Cochenille das Campeche-Brasilien- und andere zum Färben dienliche Hölzer und Wurzeln die vornehmsten sind. Jedennoch ist es nicht das einzige, welches man zu diesem Gebrauche all-

fast alles. 4) **Die Seifenprobe**, da man ein Quentchen Waare fünf Minuten zu einem Pfunde Wasser kocht, worinnen ein halb Loth Seife aufgelöset ist. Sie dient zur Probe für Gelb, Grün, Grapproth, Zimmt- und Tobaksbraun. Unächtes Gelb von Avignonkörnern, Curcume, gelbem Brasilienholze, Safran oder Orlean vergeht beynahe ganz: aber ächtes von Scharte, Färberpfrieme, Waid, Fönugrec und Gelb- oder Citronenholz bleibt. Unächtes Grün verliert entweder alles, oder es wird blau. Aechtes Grapproth wird durchs Kochen schöner; unächtes, wo viel Brasilienholz dabey ist, wird im Maaße der Menge des letztern schlecht. Aechtes Zimmt- und Tobaksbraun wird nicht, aber unächtes durch gelbes Brasilienholz, Orlean u. s. w. gefärbt, stark verändert. 5) **Die Weinsteinprobe** für falbe Farben, da man ein Quentchen Waare fünf Minuten lang in einem Pfunde Wasser kocht, worinnen ein Loth Weinstein aufgelöset worden. Das unächte Falbe aus Sandelholz, ingleichen aus Ruße verbleicht; ächtes aber aus Nußschaalen, Nußbaumwurzel, Schmack u. s. w. hält. 6) **Die zusammengesetzte Probe durch Weinstein und Alaun.** Sie wird aus zwey Loth römischem Alaun, eben so viel rothem Weinstein und einem Pfunde Wasser bereitet, und ein Quentchen Waare wird darinnen funfzehn Minuten lang gekocht. Aechtes Schwarz macht selbige blau, unächtes grau. Die beste Probe aber ist diejenige, welche auch die Wahrheit der vorigen bestätiget hat, daß man die gefärbte Waare einige Wochen lang der freyen Luft, dem Regen und dem Sonnenscheine aussetzt, und Achtung giebt, ob sie sich ganz und gar nicht, oder mehr oder weniger verändere. Man sehe **Hellots** Färbekunst S. 19 ff. und **Bergmann** zu **Scheffers** chym. Vorles. S. 713—717. ingleichen **Sennebier** Memoires physico-chymiques To. III. p. 227 sqq.

anwenden kann. Die mehresten metallischen Mittelsalze[d]) können die auszüglichen Farben eben so festsetzen, als der Alaun; allein einige sind sehr theuer, andre aber haben den Fehler, daß sie die Farben verändern oder gar verderben; sie sind endlich nicht alle versucht worden, so daß der Alaun bis jetzt allein in dem Besitz der Würde eines allgemeinen Beizungsmittels für alle die gedachten Farben geblieben ist.[e])

Man muß hierbey bemerken, daß weder der Alaun, noch irgend eines von den andern Salzen, die man statt seiner als Beizen gebrauchen kann, die Eigenschaft besitzt, allen diesen Farben, den nämlichen Grad von Festigkeit zu geben.

d) Z. B. der ätzende Sublimat mit oder ohne Arsenikzusatz, welcher zur Festsetzung der rothen Farbe auf Baumwolle sehr nützlich ist.

e) Der Alaun ist wohl eines von den vorzüglichsten Mitteln, wodurch viele Farben festgesetzt werden können; jedoch kann er nicht allezeit gebraucht werden, weil er die Farben bisweilen verändert, bisweilen aber auch dunkel macht, und nicht allemal festsetzen kann. Versuche, die man mit der Curcume und der Färberröthe in Wolle und Baumwolle angestellt hat, geben hiervon einen überzeugenden Beweis. (Man sehe hierüber des Herrn Bergrath Pörners chym. Vers. zum Nutzen der Färbek. Th. I. S. 44 f. 154. 160. 182. u. s. w. Th. II. S. 241. u. s. w. K.) Man muß also bey dem Alaune nicht allein beruhen, sondern auch auf andere zusammenziehende und beizende Körper Acht haben. Ein selenitisches Salz, d. i. Vitriolsaures mit Kalcherde gesättiget, wovon ein Theil sich krystallisirt, ein Theil aber als eine Gypserde erscheint, ferner blauer Vitriol und einige mit Scheidewasser gemachte metallische Auflösungen lassen sich bey einigen Farben mit Nutzen gebrauchen, zumal wenn man sich eines Gallapfeldecocts beym Ansud oder bey der Brühe bedient. Pörner.

Ueber die mancherley salzigen Beizmittel, welche in der Färbekunst nützlich sind, verdienen die vorangeführten chym. Versuche des Herrn Bergrath Pörners, ingleichen des Herrn Siefferts Versuche mit einheimischen Farbematerialien zum Nutzen der Färberey, Altenburg 1775. nachgelesen zu werden.

geben. Viele derselben werden durch diese Beizen nur so weit festgesetzt, als darzu erfordert wird, daß sie nicht mehr von dem Wasser weggenommen werden können, aber viel zu schwach, als daß sie den Farbeproben, oder auch nur der eine gewisse Zeit lang auf sie wirkenden Luft widerstehen könnten. Diese letztern Färbereyen nennt man das unächte Färben oder Schlechtfärben (faux teint, petit teint), um sie von den dauerhaftern zu unterscheiden, welche alle Proben halten, und die man das ächte Färben oder Schönfärben (graud et bon teint) nennt.

Diese Unterschiede können, wie man zur Gnüge einsieht, von nichts anders, als von der besondern Natur eines jeden Farbenmaterials entstehen; es würden aber eine sehr große Anzahl Untersuchungen, welche noch nicht vorgenommen worden sind, und vornehmlich sehr feine und sehr genaue Zerlegungen verschiedener zum Färben dienender Körper erfordert werden, um diese so dunkle Materie aufzuklären. f) Ja man wird selbige noch weit dunkler finden,

f) Eine höchst gründliche Untersuchung von verschiedenen Färbemitteln hat in den dreyen Theilen seiner oben angeführten Schrift Herr Pörner geliefert. Man findet daselbst die Untersuchung von der Curcume, der Scharte, den Chamillen, den Galläpfeln, der Ellernrinde, dem Brasilienholze, dem Sandelholze, der Färberröthe, der Cochenille, dem Indig, der Wiede oder Wau, dem Bockshorn oder Fönugrec, dem Wollkraute, dem Ginst oder Pfriemkraute, dem Saflor, dem Gelbholze, dem Orlean oder Rocou, der Orseille, dem Blauholze und dem Waide. Es hat aber auch Herr Pörner a. a. O. Th. III. S. 951 ff. in einer besondern Abhandlung die Art und Weise beschrieben, wie man Körper untersuchen könne, ob sie in der Färbekunst zu gebrauchen sind, und die Anwendung der daselbst gegebenen Regeln an den Beyspielen der großen Brennessel, des Scordienkrauts, des Tausendgüldenkrauts, der Wermuth, des Pflaumenbaumholzes, des Sassafras oder Fenchelholzes, der Chinawurzel, der Rhabarber und der Aloe gezeigt. Die Anwendung dieser Sätze zur Ausübung hat er endlich in seiner mehrmals gedachten Anlei-

finden, wenn man erwägt, daß die verschiedene Natur der Substanzen, auf welche man die Farbe bringt, ebenfalls auf eine ganz erstaunende Art auf die Schönheit und Dauerhaftigkeit der Farben Einfluß hat.[g]) Man weiß z. B. daß die in Scharlach verwandelte Cochenillfarbe, welche die Wolle und den meisten andern thierischen Materien eine der lebhaftesten und glänzendsten feuerrothen Farben giebt, weder auf der Seide, noch auf der Baumwolle, noch auf leinenem Garn haftet.[h]) Man findet in den einzelnen Umständen der bey jeder Art zu färbenden Materien besonders vorkommenden Verfahrungsarten eine grosse Anzahl andrer eben so besondrer Unterschiede, die recht durchdacht seyn wollen, wenn man die Ursache von selbigen endecken will.

Das Allgemeinste, was aus diesen besondern einzelnen Umständen zu folgen scheint, besteht darinnen, daß die Wolle, ingleichen alle thierische Materien unter allen Substanzen, die man färben kann, sich am besten durch die Färbekunst behandeln lassen; daß hingegen das leinene Garn und alle blos vegetabilische Materien sich am schwersten färben lassen, und die wenigste Anzahl von Farben, und überdies nicht die schönsten und dauerhaftesten annehmen; daß endlich die Seide und andre Substanzen, welche zwischen den bloß thierischen und bloß vegetabilischen

Anleitung gegeben, die auch für Färber von Profession deutlich und höchst unterrichtend ist.

g) In Rücksicht dessen werden die praktischen Versuche, welche man in den Pörnerischen und Siefferischen Schriften, ingleichen in einigen Abhandlungen des Herrn Beckmanns, (S. Götting. Anz. 1775. St. 57. 1777. St. 61. Nov. Comm. Gotting. T. IV. et VI.) und in des Herrn Scheffers chem. Vorl. S. 630—720. findet, mit ganz besonderm Nutzen nachgelesen werden.

h) Baumwolle und Leinwand mit Cochenille schönroth zu färben hat Herr D. Vogler erfunden. S. dessen Verfahren bey dem er Zinnauflösung und Leimwasser als Vorbereitungsmittel braucht in Crells Ann. 1784. B. II. S. 491 ff.

schen Materien das Mittel zu halten scheinen, auch in den Bearbeitungen der Färbekunst in dieser Betrachtung das Mittel halten.

Diese mehr oder weniger große Fähigkeit der verschiedenen Materien zur Annehmung und Beybehaltung der Farbe hängt gewißlich größtentheils von der Zahl, von der Größe, von der Einrichtung ihrer Zwischenräume [i]) und von ihrem Verhältnisse gegen die färbenden Theilchen der Färbematerialien ab; allein dieses ist in der That nicht die einzige Ursache von den großen Unterschieden, die man in Rücksicht auf die Natur der zu färbenden Materien beobachtet. Folgende sehr gewisse und in der Färbekunst sehr bekannte Thatsache erweiset diese Wahrheit augenscheinlich.

Wenn man ein Pfund Wolle und ein Pfund Seide nach einem soviel als möglich starken Absieden in Alaun, jedes für sich in eine Farbenbrühe von Cochenille setzt, so werden beyde eine sehr schöne und sehr dauerhafte Karmesinfarbe annehmen; allein die Farbe der Wolle wird bey einer gleichen Menge Cochenille in beyden Farbebrühen ungemein voller und stärker seyn, als die von der Seide. Dieser Unterschied ist so groß, daß man es nicht dahin bringen kann, daß man der Scharlachfarbe auf der Seide eben die Stärke gebe, wie der von der Wolle, wenn man nicht eine mehr als doppelt größere Menge Cochenil-

i) Diese Einrichtung entsteht von der verschiedenen Art des Spinnens, Webens, Bleichens, Wassers, Himmelsstrichs und der Jahrszeiten; ja selbst der Färbestoffe. Die nehmliche Pflanze schickt sich zu den Absichten, worzu man sie in der Färbekunst brauchen will, mehr oder weniger, je nachdem sie unter einem andern Himmelsstriche und zu andern Jahrszeiten gewachsen, oder unter andre Umstände gekommen ist. So kömmt es z. B. bey der Färberröthe größtentheils auf den rechten Anbau an und ein einziger hierbey begangener Fehler kann sie minder geschickt machen, den zu färbenden Stoffen, auch wenn solche noch so gut in ihren Zwischenräumchen eingerichtet sind, ihre wahre Farbe zu geben. Scopoli.

Cochenille darzu nimmt; das heißt, man muß drittehalb Unze von diesem Körper nehmen, um einem Pfunde Seide eine eben so volle Scharlachfarbe zu geben, als diejenige ist, welche das Pfund Wolle von einer Unze eben dieses Farbematerials annimmt; und man kann nicht mit dem Herrn le Pileur d'Apligny*) sagen, daß dieses daher komme, weil die Seide, die weit feinere Zwischenräumchen als die Wolle hat, nur die feinsten färbenden Theilchen der Cochenille annehmen könne, da hingegen die Wolle alle annehme, weil ihre Zwischenräumchen größer oder zahlreicher sind. Wenn sich dieses so verhielte, so müßte in der Brühe, woraus die Seide so viel, als sie konnte, angenommen hat, und mehr anzunehmen sich weigert, viel Farbe zurückbleiben; allein dieses erfolgt nicht. Es ist vielmehr eine ausgemachte Sache, daß die gefärbte Seide, auf die man zu jedem Pfunde drittehalb Unzen Cochenille genommen hat, die Brühe eben so helle und farbenlos zurückläßt, als die Brühe ist, die von der durch eine einzige Unze Cochenille gefärbten Wolle übrig bleibt.

Es muß folglich irgend eine andere Ursache, als die Größe und Beschaffenheit der Zwischenräume geben, welche auf die Verschiedenheit der Wirkungen, die man in Rücksicht der Natur der Materien, welche die Farbe aufnehmen, bemerket, einen mächtigen Einfluß hat. Ohne Zweifel müssen die Zwischenräume die Anbringung der färbenden Materie beträchtlich erleichtern, weil sie die Oberfläche und die Berührungspuncte zwischen dem zu färbenden Körper und der färbenden Materie vervielfältigen. Es findet aber hier nicht ein bloßes Einfassen der Farbetheilchen in die kleinen Zwischenräume, die ihnen gleichsam zum Gehäuse dienen, Statt; sondern es giebt überdies

*) In einem sehr guten Werke, welches den Titel führt: l'Art de la Teinture des fils et étoffes de coton etc. à Paris 1776. 12mo. chez Moutard. A. d. Verf.

dies einen wirklichen Berührungszusammenhang, und sogar eine chymische Verbindung dieser Farbetheilchen mit der Substanz selbst, an welche sie sich anlegen; und dieser Zusammenhang ist, so wie bey allen andern Vereinigungen, mehr oder weniger genau und stark, nachdem die Materien beschaffen sind, welche sich vereinigen. Es ist leicht einzusehen, daß die Zahl und die Tiefe der Zwischenräume, weit gefehlt, daß sie die färbenden Theilchen in ihrer Wirkung begünstigen sollten, vielmehr im Stande sind sie zu verschlucken, sie zu verbergen, und folglich die Stärke der Farbe zu vermindern. Es geschieht demnach vorzüglich durch das Anlegen der Farbetheilchen der färbenden Materien an die Oberflächen, wo sie nichts deckt, daß sie den zu färbenden Materien die Farbe beybringen. Es ist eine Art Malerey, wo die Theilchen sich vermittelst des Berührens und kraft der größern oder geringern Verwandschaft, die sie zufolge ihrer Natur mit den Theilen der Oberfläche haben, an solchen anlegen und anhängen.

Diese Erklärung scheint mir bey allen Arten von Färbereyen Statt zu finden. Allein es giebt eine andre Wirkung von einer großen Wichtigkeit, welche besonders alle auszugartige Farben, das ist, diejenigen betrifft, die unumgänglich die Darzwischenkunft einer Beize erfordern, um an die zu färbenden Körper gebracht werden zu können. Um diese Wirkung gehörig einzusehen, muß man wissen, daß es in der Färbekunst keine andern wahren Beizen giebt, als die Salze mit einem erdichten oder metallischen Grundtheile, und daß die Salze nur in so ferne ihre Dienste als Beizen thun, in so ferne sie durch das Wasser, oder noch besser, durch die Wirkung der auszugartigen Theile der Farbenmaterialien zersetzt werden. Sehr einfache Versuche können es deutlich vor Augen legen, was bey dem Färben mit Beizen vorgeht. Wenn man zu einer wohl durchgeseiheten und recht durchsichtigen warmen Abkochung jeder auszugartigen Farbe eine geringe Menge einer Auflösung von Alaun, oder Eisenvitriol, oder einer mit irgend

einer Säure gemachten Zinnauflösung, einer mit feuerbeständigem Alkali bereiteten Auflösung der Alaunerde, oder einer Auflösung irgend eines andern Salzes, das zum Beizen in der Färbekunst gebraucht werden kann, hinzusetzt, so wird man sehen, daß die gefärbte Feuchtigkeit nach und nach trübe wird, und daß sie sich hierauf durch die Absetzung eines Niederschlags, der nach der Natur des Beizmittels und des färbenden Körpers, und nach ihrem gegenseitigen Verhältnisse mehr oder weniger mit der Farbe der Abkochung angefüllt ist, wider aufhellen wird; dergestalt, daß, wenn in der Abkochung, nachdem sie durch den völligen Absatz des Niederschlags wieder helle geworden ist, noch Farbe übrig bleibt, durch die Zumischung einer neuen Menge eben dieses Salzes selbige sich wieder trüben und einen neuen gefärbten Niederschlag geben wird, da sich denn die Stärke der Farbe von der Abkochung wegen der Niederschläge stets vermindert, bis endlich die Feuchtigkeit ganz helle und aller Farbe beraubt wird.[1])

Unter-

1) Dergleichen Versuche anzustellen, ist nicht nur dem für die Färbekunst beschäftigten Chymisten, sondern auch vornehmlich dem verschreibenden Arzte oder Wundarzte und dem die Recepte bereitenden Apotheker nöthig, weil in eben diesen Substanzen, welche die färbenden Theilchen in sich enthalten, auch die mit heilsamen Kräften versehenen Stoffe befindlich sind; und da nun oft verschiedene metallische oder erdichte Mittelsalze mit den Aufgüssen, Abkochungen und Tincturen solcher farbenvoller Arzneymittel zum äußerlichen und innerlichen Gebrauche verschrieben werden, so geschieht es nicht selten, daß die wirksamsten Theile der zersetzten Feuchtigkeiten sowohl als der Salze zu Boden fallen, und entweder ungleichartig wirkende oder unwirksame Mittel zurücklassen. Wir haben viele Bücher über die Verschreibekunst: aber durch Erfahrungen bestätigte Lehrsätze dieser Art findet man noch in keinem, so höchst nöthig sie auch zu wissen sind. Ich habe verschiedene dergleichen Erfahrungen angestellt und gesammlet, und werde selbige bey einer andern Gelegenheit bekannt machen.

Untersucht man anderntheils die gefärbten Niederschläge, die in den Versuchen entstanden sind, so wird man bemerken, daß sie mit der Farbe gefärbt sind, die sie weggenommen haben, und daß sie solcher sogar mehrern Glanz, Stärke und Schönheit gegeben haben werden. Das Merkwürdigste hierbey ist, daß diese Farbe, welche ursprünglich im Wasser sehr auflöslich und wirklich bis zur Durchsichtigkeit in dem Wasser der Abkochung aufgelöst worden war, unauflöslich darinnen wird, wenn sie auf diese Art mit der erdichten oder metallischen Materie verbunden worden ist, welche dem zum Versuche gebrauchten Salze zum Grundtheile diente. Der Beweis davon ist dieser, daß man die gefärbten Niederschläge, nachdem sie durch das Durchseihen oder Abgießen der Feuchtigkeit abgesondert worden sind, so viel man will, mit vielem Wasser waschen kann, ohne daß sie von ihrer Farbe etwas verlieren.

Diese Thatsachen, welche ich durch eine große Anzahl Versuche gefunden und bewähret habe, legen das auf die deutlichste Art vor Augen, was bey allen Operationen des Färbens mit Beizmitteln vorgeht. Alle diese Farben sind von Natur in dem Wasser auflöslich. Sie haben die Eigenschaft, die Salze, welche als Beizen dienen, zu zersetzen; sie schlagen ihre erdichten oder metallischen Grundtheile nieder: allein zu gleicher Zeit verbinden sich diese letztern mit den gefärbten Theilchen des färbenden Körpers; sie scheiden sie von den andern Bestandtheilen desselben, durch die sie im Wasser auflöslich gemacht wurden, und es entstehen aus dieser doppelten Zersetzung und Verbindung gefärbte Niederschläge oder Bodensätze, welche der wahre Stoff dieser Arten zu färben sind.

Man sieht zufolge dieser Wirkungen deutlich ein, warum die auszugartigen färbenden Materien ohne die Beyhülfe eines vor allen Dingen an die zu färbende Materie gebrachten Beizmittels nicht färben können. Es ist klar,

 daß

daß die Zersetzung dieses Beizmittels, die Niederschlagung seines erdichten oder metallischen Grundtheils, die Verbindung endlich von seinen gefärbten Theilchen mit diesen erdichten oder metallischen Materien, sich auf dem von der Beize selbst durchzogenen Zeuge und in der Zeit zutragen, da man ihn in der Brühe aussetzt, welche die färbende Materie aufgelöst enthält; und es folgt hieraus, daß bey allen diesen Arten zu färben, welche sehr zahlreich sind, nicht sowohl unmittelbar der Zeug, als vielmehr der erdichte oder metallische Stoff des Beizmittels die Farbe empfängt, dergestalt, daß, wenn die Waare nach diesen Behandlungen gut gefärbt bleibt, dieses nur in so weit geschieht, in so ferne diese gefärbten Niederschläge im Stande sind, an ihr auf eine mehr oder weniger feste Art hängen zu bleiben. Meine Absicht bey der hier gegebenen Ausführung dieser theoretischen Begriffe von der Färbekunst ist vorzüglich gewesen, neue Aussichten zur Vervollkommnung dieser wichtigen Kunst zu eröffnen, und den Entwurf zu einer zusammenhängenden und methodischen Arbeit zu geben, um zu dieser Vervollkommung zu gelangen.

Man hat gesehen, daß alle die bis jetzt bekannten und gebrauchten Färbematerialien sich in drey Klassen eintheilen lassen, die 1) diejenigen enthalten, welche weder für sich selbst, noch wegen der zu färbenden Materien irgend eine Vorbereidung erfordern; 2) diejenigen, welche vorbereitet werden müssen, um zum Färben tüchtig zu werden; 3) diejenigen, welche, ohne ihrerseits irgend einer Vorbereitung zu bedürfen, in Rücksicht der zu färbenden Körper dergleichen verlangen, um sich gehörig an selbige anlegen zu können.

Man kann gewiß in jeder von diesen Klassen, der Färbekunst neue Bereicherungen verschaffen, und die Mittel dieses zu erreichen sind nicht schwer ausfindig zu machen.

Die Materien der ersten Klasse, welche ihre Eigenschaft, ohne Vorbereitung zu färben, nur der erdichten und

aus-

auszugartig harzichten Beschaffenheit ihrer Farbetheile, dem Zustande einer halben Auflösung derselben, und ihrem gewissermaßen emulsionsähnlichen Zustande zu danken haben, können durch das bloße Ansehen ihrer Abkochung leicht entdeckt werden, welche nicht vollkommen durchsichtig ist, oder sich trübt, und von selbst in kurzer Zeit gefärbte Bodensätze giebt. Die einzigen Untersuchungen, die man bey dieser Klasse anzustellen hat, bestehen darinnen, daß man eine unendliche Anzahl Gewächse, an welche man noch nicht gedacht hat, und deren Menge sich in dem Maaße, wie die Kräuterkunde wächst, von Tag zu Tag beträchtlich vermehrt, in Uebersicht und Untersuchung nimmt.

Die mehresten Materien der zweyten Klasse, bey denen man hoffen kann, wichtige Entdeckungen zu machen, sind noch leichter zu erkennen; es sind diejenigen, welche, ohnerachtet sie in ihrem natürlichen Zustande viel Farbe haben, dennoch ihrer Abkochung nichts davon mittheilen, oder ihr nur eine falsche, und von der, die sie haben, verschiedene Farbe geben. Die Körper dieser Klasse sind wahrscheinlicher Weise ebenfalls sehr zahlreich. Die Ursache, warum sie eine Vorbereitung erfordern, um zum Färben geschickt zu werden, bestehet darinnen, weil ihr färbender Theil zu erdicht oder zu ölicht ist, als daß er sich im Wasser auflösen sollte. Sie erfordern die Wirkung der Gährung, oder die Wirkung irgend eines salzichten Auflösungsmittels. Die vortrefflichen Untersuchungen, welche vor kurzem mit dem Indig, als einem der ersten und wichtigsten Stoffe aus dieser Klasse, bey Gelegenheit des über diesen Gegenstand von der Akademie der Wissenschaften ausgesetzten Preises,[m]) gemacht worden sind, erwei-

m) Dieser Preis ist unter die Herren Quatremer d'Jjonval und Herguet d'Orval getheilt worden. Ihre Abhandlungen sind nebst vielen andern Schriften, welche eingereicht worden sind, und die, ohnerachtet ihnen der Preis nicht zuerkannt worden ist, nicht weniger Lob verdienen, gedruckt worden.

weisen, wie viel wichtige Arbeiten in dieser Art noch vorzunehmen sind, und zeigen zugleich den wahren Weg, den man betreten muß, um mit glücklichem Erfolg zu arbeiten, nämlich die genaue Zerlegung dieser Körper und die aufmerksame Beobachtung der Erscheinungen, welche sich theils bey ihrer Gährung, theils bey ihrer Auflösung durch die verschiedenen Wirkungsmittel der Chymie darstellen.

Die färbenden Substanzen der dritten Klasse endlich, welches diejenigen sind, davon die Färbekunst den häufigsten Gebrauch macht, und die größte Anzahl von mannichfaltigen Farben zieht, eröffnen den Untersuchungen der Chymisten eine noch unabsehbarere und höchst wichtige Laufbahn. Diese Substanzen sind daran leicht zu erkennen, daß sie ihre Farbe dem Wasser sehr leicht mittheilen; daß ihre Abkochungen oder Aufgüsse, bey einer sehr gesättigten Farbe, durchsichtig sind, oder durch das Durchseihen, ohne von ihrer Stärke zu verlieren, es leicht werden können; und endlich, daß die Zeuge, die man in ihrer Abkochung oder Brühe einsetzt, in derselben nur schmuzig und unrein werden, ohne sich darinnen zu färben, und ohne darinnen eine bestimmte und das Waschen aushaltende Farbe anzunehmen, woferne sie nicht vorher mit einer gehörigen Beize durchsetzt worden sind.

Ohneracht die Anzahl dieser zur dritten Klasse gehörigen Färbemittel, die in der Färbekunst bekannt sind und mit gutem Erfolge gebraucht werden, beträchtlich ist, und die Zahl von denen der zwo ersten Klassen bey weitem übertrifft, so ist es dennoch außer Zweifel, daß man noch eine große Menge neue entdecken könne, wenn man viele vegetabilische und thierische Materien, die bisher noch gar nicht,

den. A. d. Verf. S. Dijonvals chymische Untersuchung und Auflösung des Indigo, herausgegeben von D. W. H. S. Buchholz, Weimar 1778. 8. Oder vermischte chymische und phys. Abhandl. Th. I. Leipz. 1785. S. 3—86.

nicht, oder nicht nach Würden untersucht worden sind, auf die Probe nähme; aber das, was ich über die Wirkung der Beizmittel vorgetragen habe, muß es uns einleuchtend machen, daß man hauptsächlich durch die mit diesen chymischen Wirkungsmitteln angestellten Untersuchungen die schönsten und wichtigsten Entdeckungen in dieser Art zu färben hoffen könne. In der That sind die Beizmittel die Seele davon. Ohne sie würde diese so weit ausgebreitete Klasse färbender Materien gänzlich unbrauchbar seyn; und durch ihre Beyhülfe erhält man nicht nur alle Farben und setzt sie fest, sondern man kann sie auch verschönern, dauerhaft machen, Abfälle oder Schattirungen hervorbringen, und sogar ganz neue bewirken. Man hat hiervon ein recht auffallendes Beyspiel an dem Färben mit Cochenille auf der Wolle. Die Farbe dieses Körpers ist von der Anzahl der auszugartigen, welche nur vermittelst eines Beizmittels angebracht werden können. So lange man nur zu ihrer Gewinnung den Alaun gebrauchte, erhielt man blos Karmesin-Nelken-oder Amaranthfarben, die wirklich überaus schön und höchst dauerhaft ausfielen; allein alle diese Farben waren in die Gränzen eines purpurfarbenen Rothen eingeschlossen. Ein holländischer Chymist, Namens Drebel,[a]) der in dem vorigen Jahrhunderte das gedachte Beizmittel zu verdrängen, und statt seiner die mit Königswasser gemachte Zinnauflösung einzuführen suchte, um die Farbe eben dieses Körpers zu erhalten und dauerhaft zu machen, hat die Schattirung davon ganz und gar verändert, und die Entdeckung der allerschönsten und glänzendsten unter allen bis jetzt bekannten Arten zu färben gemacht; ich meyne die brennende Scharlachfarbe, die man anfangs holländisches Scharlach, und in der Folge Gobelinisches Scharlach

 (Ecar-

a) Einige schreiben mit Kunkeln diese Erfindung einem deutschen Chymisten, Namens Küster, zu. S. Hellot a. a. O. S. 178.

(Ecarlate des Gobelins)*) nannte; eine erstaunenswerthe Abänderung der Farbe des nämlichen Körpers, die sich nur von der Anwendung einer andern Beize statt der vorigen herschreibt.

Ich könnte hier eine große Anzahl Verfahren aus der Färbekunst anführen, aus denen es eben so deutlich erhellet, daß die Beizmittel einen erstaunlichen Einfluß auf die Schattirungen und auf den Grad der Festigkeit der Farben haben; ich halte mich aber nur an das Gedachte, um nicht die Gränzen zu überschreiten, die ich mir in diesem Werke gesetzt habe. Dieses einzige Beyspiel beweiset es hinlänglich, wie viel Entdeckungen man durch die Untersuchung der verschiedenen salzartigen Stoffe, die zu Beizen dienen können, und durch die Bemerkung der verschiedenen Wirkungen, die sie auf die auszugartigen Farben hervorbringen können, hoffen kann; und außerdem habe ich neue Beweise für diese Wahrheit durch die kurzgefaßte Anzeige einiger Entdeckungen in dieser Art zu geben, die mir eigenthümlich zugehören, und die aus einer Menge von Versuchen über diese Gegenstände entstanden sind, mit denen ich mich viele Jahre hindurch beschäftiget habe.

Das Verfahren, durch welches man am besten darzu gelangt, eine schöne Scharlachfarbe aus Cochenille zu bekommen, besteht darinnen, daß man nach der Vorbereitung des Zeuges, den man färben will, durch eine Brühe (Bouillon) aus Weinstein, Zinnauflösung und etwas Cochenille, selbigen in einer Brühe sieden lasse, welche, um der Farbe ihre gehörige Sättigung (Plenitude) zu geben, mit einer hinlänglichen Menge von diesem letztern Färbemittel versehen ist, und in welche man so viel mit Königswasser gemachte Zinnauflösung gießt, daß dadurch diese

*) Gilles Gobelin lebte unter König Franz dem ersten. S. Bischoff a. a. O. S. 74 f. Seine Manufacturen aber kamen vornehmlich unter Heinrich dem vierten recht ins Aufnehmen.

diese Brühe, welche man im Französischen Rougie nennt, eine lebhafte blutrothe Farbe bekömmt. Vermittelst der gewöhnlichen Handgriffe und vermittelst des Siedens zieht die Materie, welche man färbt, die ganze Farbe der Brühe in sich, und färbt sich mit einem der glänzendsten Feuerscharlache. Es ist aber zu merken, daß dieses Verfahren nur bey der Wolle und einigen andern thierischen Stoffen gelingt, die sich der Natur der Wolle nähern. Die Seide z. B. zieht, ohnerachtet sie viel von dem, was die thierischen Substanzen auszeichnet, besitzt, wenn sie so wie die Wolle behandelt und in der nämlichen Scharlachbrühe gefärbt worden ist, die Farbe nicht daraus, und nimmt nur eine sehr schlechte und glanzlose Schattirung von Zwiebelschaalen oder Weinhefen an.

Die erste Ursache dieses außerordentlichen Unterschieds hängt gewiß von dem Unterschiede des Gewebes und der Bestandtheile dieser beyden Materien ab, die wir nur sehr unvollkommen kennen. Ich habe mich aber durch die Erfahrung und Beobachtung überzeugt, daß die Zinnauflösung, welche ein metallisches Salz und ein wahres Beizmittel ist, sich in der Cochenillenbrühe zersetzt, sich ihres färbenden Theiles bemächtiget, und mit ihm einen solchen Niederschlag bildet, wie ichs erkläret habe. Es läßt sich dieses aus der bloßen Betrachtung der Cochenillenbrühe, unmittelbar nachdem man die, nach dem Ausdruck der Färber Composition genannte Zinnauflösung hineingegossen hat, deutlich ersehen. Nun aber haben die Wolle und die andern ihr ähnlichen thierischen Stoffe die Eigenschaft, sich mit diesem Niederschlage zu vereinigen ohnerachtet er bereits und dieses zwar in ziemlich groben Theilchen gebildet ist. Er legt und hängt sich auf eine sehr genaue Art an die Oberfläche dieser Substanzen an, welche vermittelst desselben mit einer der glänzendsten rothen Farbe gefärbt und gewissermaßen gemalt worden sind. Ganz anders verhält es sich mit der Seide und den andern Substanzen, die nicht die nämliche Fähigkeit besitzen, sich mit diesem

Niederschlage zu verbinden, wenn er einmal erzeugt worden ist. Sie lassen ihn in der Feuchtigkeit der Farbebrühe schwimmen, ohne sich mit ihm zu vereinigen, und daher kömmt es, daß sie die Farbe desselben nicht annehmen können.

Diese Bemerkungen haben mich auf die Vermuthung gebracht, daß es ganz anders damit ausfallen könnte, wenn man so verführe, daß der Niederschlag oder der gefärbte Lack, welcher allezeit aus der Vermischung der Zinnauflösung mit der Abkochung der Cochenille entsteht, sich blos auf der Seide und dieses zwar selbst in dem Augenblicke seiner Fällung erzeugen und ansetzen könnte, nicht aber in der Feuchtigkeit, wie dieses bey dem Verfahren des Scharlachfärbens der Wolle geschieht. Ich habe demnach mit der Anfüllung der Seide durch eine solche Menge Zinnauflösung, als sie annehmen konnte, angefangen, und nachdem ich sie hierauf in eine, um sie gut zu färben, genugsam gesättigte Cochenilleabkochung, ohne alle andre Zusätze eingetaucht hatte, gefunden, daß sie sich hierdurch sehr schön färbte, und daß sie sogar ihre Färbebrühe bis zur Helligkeit bringen, das heißt, ihr alle Farbe entziehen und selbige dauerhaft behalten konnte.

Die Farbe, welche die auf solche Art behandelte Seide in der reinen Cochenillenbrühe angenommen hat, ist freylich kein so pomeranzenfärbiges und so wie das Scharlach auf der Wolle erhöhetes Roth gewesen; sie war aber sehr schön, feurig, und von der Höhe (ton) der Röthe von Saflor, einer harzichten Farbe aus der zweyten Klasse, die sehr wenig Dauerhaftigkeit besitzt, und die einzige ist, welche man vorjetzt für geschickt gefunden hat, durch eine Beymischung vom Gelben die Art von dem Scharlach der Cochenille auf der Wolle, auch auf der Seide nachzuahmen. Ich habe mich überzeugt, daß, wenn man der Seide eine gehörige Schattirung von Gelb beybringt, ehe man diese Materie mit Cochenille färbt, selbige wirklich

lich dahin gebracht werden kann, mit wenigern Kosten und vorzüglich größerer Dauerhaftigkeit eine Feuerfarbe anzunehmen, welche eben so wie diejenige ausfällt, die man bisher unter dem Namen der feinen Ponceaufarbe mit Saflor bereitet hat.

Ich kann mich hier auf die Menge einzelner Umstände nicht einlassen, deren Erzählung für die nöthig seyn würde, welche keine Kenntnisse von dem Verfahren der Färbekunst haben; diejenigen hingegen, welche von dieser Kunst einen Begriff haben, werden diese Lücken leicht ausfüllen, und was ich über mein Verfahren noch hinzusetzen will, wird ihnen darzu dienen, selbiges mit gutem Erfolge auszuführen und alle Anwendungen, deren es fähig ist, davon zu machen.

Ohnerachtet das Mittel, welches ich anwende, um die Seide mit dem lebhaften Cochenillenroth zu färben, von dem Verfahren, wie man die Wolle scharlachroth färbt, vorzüglich darinnen unterschieden ist, daß ich die ganze Zinnauflösung an die Seide bringe, wie man es mit den andern Beizmitteln macht, anstatt sie in die Farbebrühe selbst zu gießen; so giebt es dennoch noch einen andern Unterschied, der zur glücklichen Ausführung der Arbeit nicht weniger wichtig ist. Er betrifft die Zinnauflösung. Das beste Auflösungsmittel dieses Metalls ist, vornehmlich zum Färben, das Königswasser; allein diese gemischte Säure kann durch die Verhältnisse der Salpeter- und Salzsäure, woraus sie besteht, unendlich verschieden seyn, und dieses Verhältniß ist ganz und gar nicht etwas gleichgültiges. Diejenige, welche durch die Scharlachscomposition, worzu man zwölf bis sechzehn Theile Salpetersäure gegen einen Theil Salmiak und zwey oder drey Theile Zinn nimmt, auf Wolle gute Dienste leistet, würde so, wie ich gesagt habe, auf Seide gebracht, ein sehr schönes Roth in Cochenillenbrühe geben, das aber sehr mager und wenig gesättiget (maigre et affamé) seyn würde. Für die Seide

müssen

müssen die Verhältnisse ganz verschieden seyn. Folgende haben mir, nach einer großen Menge von Versuchen, die besten zu seyn geschienen.

Man muß ein Königswasser machen, das aus zwey Theilen Salpetergeist und einem Theile eines guten, fast rauchenden Salzgeistes besteht. In dieser Feuchtigkeit löset man das reinste Zinn, das man sich verschaffen kann, auf. Das indianische in kleinen Hüten (en petit chapeau) ist hierzu am besten. Die beste Art diese Auflösung zu machen ist diese, daß man das Zinn in sein Auflösungsmittel nur theilweise einträgt. In dieser Absicht körnet man gedachtes Metall; man läßt von diesen Körnern einen Theil auflösen, welcher in Vergleichung der ganzen Menge des Königswassers nur sehr wenig beträchtlich seyn muß, ohngefähr nur der zwanzigste oder dreyßigste Theil, vorzüglich wenn man bey warmer Witterung arbeitet. Diese Auflösung erfolgt für sich selbst mit vieler Lebhaftigkeit, und theilet der Feuchtigkeit einen gewissen Grad von Wärme mit. Nachdem sich dieser erster Antheil vom Zinne gänzlich aufgelöset hat, oder nur sehr wenig davon übrig geblieben ist, so trägt man einen zweyten Antheil davon ein, welchen man auf eben die Art sich auflösen läßt; und man fährt auf diese Weise fort Zinn aufzulösen, bis man sieht, daß die nur laue oder sehr wenig warme Feuchtigkeit aufhört, auf das neue Zinn, das man hinzuträgt, auf eine merkliche Art zu wirken. Man gießet sie alsdann ab, und hebt sie zum Gebrauche auf. Es ist zu merken, daß, wenn sich während der Arbeit die Feuchtigkeit so weit erhitzt haben sollte, daß man Mühe hätte die Hand lange an das Gefäße, darinnen sie ist, zu halten, es unumgänglich nöthig seyn würde, sie erkalten zu lassen, und mit dem Eintragen des Zinnes so lange anzustehen, bis sie nicht mehr als lauwarm, d. i. sechs- bis acht und zwanzig Grad nach Reaumurs Thermometer warm ist. p) Die Men-

p) Eine größere Hitze würde zu viel Brennbares verflüchtigen, wel-

Menge des Zinnes, welches sich in dieser Arbeit auflöset, ist nach der Stärke der Säuren des Königswassers, dessen man sich bedient, und nach der Geschwindigkeit oder Langsamkeit, mit welcher die Auflösung erfolgt, verschieden. Ueberhaupt aber ist sie beträchtlich, und beläuft sich ohngefähr auf ein Drittel von dem Gewichte des Königswassers, wenn die Säuren mäßig stark sind, und die Auflösung gehörig behandelt wird. Jedoch wenn sie nur helle ist, wenn sich in ihr kein Zinnkalch erzeugt hat, und wenn sie aufhört auf das neue Zinn sehr merklich zu wirken, so trägt die Menge des aufgelösten Metalles nicht eben allzu viel darzu bey, daß die Farbe gut ausfällt.

Wenn man dieses Beizmittel gebrauchen will, so muß man damit anfangen, daß man sie nach ihrer verschiedenen Stärke durch die Beymischung eines, zweyer oder dreyer Theile von reinem Flußwasser, oder vielmehr so weit schwächet, bis man, wenn man sie kostet, selbige nur so sauer, wie einen Weinessig oder wie eine recht starke Citronensäure findet.

Man tauchet die Seide in großen Strängen (écheveaux) hinein; sobald sie angefeuchtet und überall recht gleichförmig durchdrungen worden sind, welches in einem Augenblicke geschieht, so zieht man sie heraus, drückt so viel man kann, von dem Beizmittel mit der Hand aus, ringet sie hierauf, um das Beizmittel, welches heraus läuft, nicht zu verlieren, mit einem Windestecke (cheville) über einem Gefäße, und so aus, daß man dabey Achtung giebt, daß alle die Feuchtigkeit, welche in den Strängen bleibt, bey dieser Behandlung recht gleich vertheilet werde. Man breitet diese Stränge auf Ruthen aus, um sie von der Luft auswehen zu lassen, bis sie nur so viel Feuchtigkeit

welches zur Erhöhung der Farbe vieles beyzutragen scheint. S. Pörner chem. Vers. z. N. d. Färbek. Th. II. S. 29. ff. und Weigel chemisch. mineral. Beobachtung Th. I. S. 52 f.

keit haben, als nöthig ist, daß sie die Farbebrühe gleichförmig annehmen können.

In der Abhandlung, welche ich von dieser Färberey bekannt gemacht habe, und welche in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften auf das Jahr 1768 gedruckt worden ist, [q]) zeigte ich eine Spülung der Seide nach der Einweichung in dieses eben beschriebene Beizmittel an, und man kann, wenn man das Spülen mit der erforderlichen Vorsicht und Aufmerksamkeit anstellt, wirklich zum Zwecke kommen. Ich habe mich aber seit der Zeit völlig überzeugt, daß dieses Spülen nicht nur ganz unnütze ist, sondern daß die Unterlassung desselben einen sehr beträchtlichen Vortheil gewährt, und daß man dadurch für die Stärke und Schönheit der Farbe viel gewinnt. Man wird auch einige andre kleine Unterschiede zwischen dem Uebrigen des Verfahrens, das in den Abhandlungen der Akademie angegeben worden ist, und demjenigen finden, das ich vollends hier erzählen werde; allein sie zielen nur auf die Verbesserung desselben ab. Sie sind die Früchte von den Versuchen, die ich seitdem angestellt habe, und dieses hat mich bewogen, sie mit der nöthigen und zur glücklichen Anstellung der Arbeit dienlichen Ausführlichkeit hier beyzufügen.

Nachdem die Seide auf die eben jetzt beschriebene Art vorbereitet worden ist, so darf sie nur in einer Cochenillenbrühe aufgesetzt werden, um alles Farbewesen aus selbiger an sich zu ziehen, und eine schöne und dauerhafte Farbe daraus zu erhalten.

In

q) Es ist auch davon eine Uebersetzung herausgekommen. Sie führt den in der Note w. S. 407 angeführten Titel. Diese vom Herrn Macquer 1768. wirklich entdeckte Art zu färben war dennoch bereits 1751 dem Herrn Scheffer auf die nämliche Art bekannt. Man sehe dessen chem. Vorlesungen S. 665. und Bergmanns Anmerkung zu dieser Stelle.

In dieser Absicht läßt man in der Hälfte des zur völligen Anfüllung des Farbekessels nöthigen Wassers eine verhältnißmäßige Menge Cochenille, wie zu den feinen Karmesinfarben nach der Völle und Stärke des Rothen, das man verlangt, das ist, auf jedes Pfund Seide zwey bis vier Unzen Cochenille kochen. Wenn es genug gekocht hat, so füllet man vollend den Kessel mit kaltem Wasser, setzt die Seide ein, wendet solche darinnen um, (lise) und färbt sie darinnen, so wie man bey allen andern Färbereyen verfährt. Die überflüssige Menge des Beizmittels, die sich nicht an die Seide festgesetzt hat, und die durch das Reinspülen würde hinweggeschwemmt worden seyn, vertheilt sich zu gleicher Zeit in die Farbebrühe, erhöhet die Farbe davon beträchtlich, und setzt sich sogar während der Arbeit auf die Seide fest; und darinnen besteht vornehmlich der Vortheil, den man davon hat, wenn man die Seide vor dem Färben von seinem Beizmittel nicht rein spület.

Wenn die Farbe, welche sie in der Brühe annimmt, gut mit ihr vereinigt worden ist, so macht man die Farbebrühe wieder heiß, und fährt fort die Seide darinnen herumzuwenden, (liser) bis es anfängt zu wallen, oder bis man bemerkt, daß sich alle Farbe an die Seide begeben hat, und bis die Farbenbrühe nichts oder fast nichts mehr davon enthält. Alsdann löscht man das Feuer aus: man kann hierauf die Seide ganz in die Brühe tauchen, und ohne sie zu rühren, darinnen kalt werden lassen, wie es die Färber mit dem feinen Karmesin machen, und solches ins Salz bringen oder setzen (mettre en soude) nennen. Sie haben bemerkt, daß dieser Handgriff ihrer Farbe ein noch schöneres Ansehen giebt. Nach völlig geendigter Arbeit spült man die Seide in Flußwasser, ringet sie aus und trocknet sie, wie man bey allen andern Farben verfährt.

Wenn die Seide, die nach diesem Verfahren gefärbt worden ist, zuvor einen gelben Grund von einer gehörigen

Schattirung bekommen hat, so ist ihre Farbe ein lebhaftes Roth, das ponceau oder scharlachfarben ausfällt; war sie aber weiß, so ist ihre Farbe kirschroth, oder sehr rein nacarat, und kömmt derjenigen sehr nahe, welche man mit Saflor erhält, nur daß sie weit dauerhafter ist.

Ich erwähne nichts von den rosenrothen, fleischfarbenen andern stufenweise verminderten und schwächern Schattirungen, welche man mit eben diesem Beizmittel aus der Cochenille erhalten kann. Man sieht sehr leicht, daß man sie ohne viele Mühe verfertigen kann, wenn man das Beizmittel mit einer etwas größern Menge Wasser verdünnt, und zu der Farbebrühe viel weniger Cochenille nimmt. Ich bemerke nur, daß es mir zu diesen schwachen und leichten Farben vortheilhaft geschienen hat, das Verhältniß der Salpetersäure in dem Beizmittel zu vermehren, weil überhaupt die Salzsäure, welche mit dem Zinne vereiniget worden ist, gedachte Farben röthet (rose)[r], und zwar so sehr, daß ich mit einem Beizmittel, worzu ich diese Säure allein genommen habe, nur purpur- und nelkenrothe Farben erhalten konnte, wenn ich nicht etwas Salpetersäure der Farbebrühe zusetzte. Es scheint demnach, daß diese letztere Säure das pommeranzenfarbne Roth verursacht, und man wird bey veränderten Verhältnissen der gedachten Säuren sehr abgeänderte Schattirungen erhalten. Es ist glaublich, daß diejenigen, welche sich mit diesen Untersuchungen abgeben wollen, durch neue Versuche und Erfahrungen, welche nach den angeführten Grundsätzen angestellt werden, dahin gelangen werden, diesen Far-

r) Der französische Ausdruck roser heißt eigentlich verursachen, daß die Farbe ins Röthliche oder Karmesine fällt, und dem Hellblauen (Gris de lin) oder Violetten nahe kömmt. Man setzt ihm das Wort aviver, lebhaft machen, entgegen, statt dessen man auch zuweilen rancir sagt; welches soviel heißt, als dem rothen mehr Feuer geben, so daß es ins Gelbe oder Pommeranzenfarbene fällt. S. Hellots Färbekunst, Altenb. 1751. 8. S. 166.

Farbenabfällen alle die Schönheit und Lebhaftigkeit (fraicheur) zu geben, deren sie fähig sind.

Der Nutzen, welchen man aus diesem neuen Verfahren in der Färbekunst ziehen kann, schränkt sich nicht blos auf diese lebhaften rothen Cochenillenfarben ein. Da die Zinnauflösung ein sehr wirksames Beizmittel ist, welches niemals auf der Seide gebraucht worden, für welche man kein andres Beizmittel als den Alaun kannte, so kann dieses mit gutem Erfolge bey allen auszüglichen Farben gebraucht werden; es befördert nicht nur das Annehmen der Farben sehr gut, sondern giebt ihnen auch überhaupt mehr Schönheit und Festigkeit. So kann man nach vorhergehender Bearbeitung der Seide mit diesem neuen Beizmittel, anstatt selbige mit Cochenille zu färben, ihr mit Brasilienholz die Farbe geben. Es entstehen ebenfalls, wie mit der Cochenille, rothe Farben von allen Abfällen, die zwar etwas weniger schön und weniger dauerhaft sind, als die von der Cochenille, dennoch aber in diesen zwey Eigenschaften diejenigen um vieles übertreffen, welche man bisher vermittelst des Alauns erhalten hat. Diese letztern haben keinen Glanz, sind sehr wenig dauerhaft und werden durch die schwächsten Säuren zerstört; die hingegen, welche man mit dem Beizmittel aus dem Zinn bereitet hat, haben mehr Glanz, werden durch Essig, Citronensaft und andere Säuren nicht geschwächt, und widerstehen der Wirkung der Luft weit länger. Eben so verhält es sich mit dem Färben mit indianischem oder Campescheholz, und ohne Zweifel mit den meisten andern auszüglichen Farben, die man bis jetzt nur mit Alaun erhalten und festgesetzt hat. Man hat mit Recht zu hoffen, daß verständige Manufacturenbesitzer und Färber aus diesem neuen Beizmittel großen Vortheil ziehen werden, wenn sie es zu einer Menge von Färbereyen gebrauchen, welche sich dadurch beträchtlich verbessert finden werden.

Herr Anton Teste, ein Lyoner Handelsmann, welcher eine ansehnliche Bandfabrike in dieser Stadt besitzt, hat

im Jahre 1777. der Akademie der Wissenschaften eine Reihe von mehr als vierzig Abfällen von Ponceau, Kirschroth, Rosenroth, Karmesin, Purpur, Violett und andern dergleichen vorgezeigt, welche alle sehr schön in die Augen fielen, und die Essigprobe aushielten, und welche er durch das Beizmittel des Zinnes aus Campeschehölz, Brasilienholz und andern Färbestoffen von einem sehr geringen Preise erhalten hat, welche auszügliche Färbarten geben. Dies sind die Vortheile, welche die Entdeckung eines neuen Beizmittels verschaft. Kann man es bey der sehr zahlreichen Klasse der auszüglichen Farben gebrauchen, so bereichert diese Entdeckung die Kunst auf einmal mit einer ansehnlichen Reihe wichtiger Farben.

Wir wollen noch ein Beizmittel von einer ganz verschiedenen Art anführen, welches man zwar bisher, jedoch ohne es zu kennen und nur bey einer einzigen Art zu färben gebraucht hat, ohnerachtet es, wenn es recht bekannt und gut bereitet wird, wahrscheinlicher Weise zu vielen andern mit sehr großem Vortheil wird angewendet werden können. Ich werde es hier nur anzeigen, weil ich die Untersuchungen, welche selbiges betreffen, noch nicht beendiget habe, und weil ich überdies in einem Werke von der Art, wie das gegenwärtige ist, mich gar zu sehr ins Enge zu ziehen genöthiget bin. Es ist kürzlich folgendes.

Da ich die Wirkungen aller der verwickelten Arbeiten untersuchte, worinne das Verfahren der Einwohner der Levante und von Adrianopel besteht, um der Baumwolle eine unendlich schönere und dauerhaftere Röthe aus der Färberröthe beyzubringen, als man auf die gewöhnliche Art ihr geben kann; so fiel mir ein besonderer Umstand auf, der sich bey der Behandlung mit Alaun in diesem Verfahren der Türken findet, und welcher darinnen besteht, daß man eine große Menge feuerbeständiges Alkali mit der Alaunauflösung vermischt, ehe man die Baumwolle darinnen einweicht.

Da der Alaun bey dieser Arbeit gewiß zersetzt wird, so war ich willens zu entdecken, was der Erfolg davon sey; und ich habe gefunden, daß das feuerbeständige Laugensalz zu eben der Zeit, da es die Alaunerde niederschlägt, selbst einen ziemlich beträchtlichen Antheil davon auflöst, und daß das alkalische Salz mit dem alaunerdichten Grundtheile das wahre Beizmittel in dieser Art zu färben wird, von der wir hier handeln. Ich habe mich wirklich durch gehörige Versuche überzeugt: 1) daß die flüchtigen oder feuerbeständigen Alkalien, vorzüglich die ätzenden, selbst auf dem nassen Wege eine ziemlich große Menge Alaunerde auflösen und in den salzichten Zustande versetzen können, und daß die feuerbeständigen Laugensalze durch die Calcinirung noch etwas mehr von eben dieser Erde auflösen; 2) daß sich dieses erdichte alkalische Salz durch das bloße Wasser, und noch besser durch die Abkochung der Färberröthe und andrer auszüglichen Farbebrühen zersetzet, aus denen die Erde die Farbe annimmt, und mit ihr einen Lack oder gefärbten Niederschlag giebt, wie es die aus einer Säure und einer Erde oder einem Metalle bestehenden Beizmittel zu thun pflegen; 3) habe ich durch zahlreiche Versuche bestätigt gefunden, daß, wenn man Baumwolle oder Garn in eine starke Auflösung von diesem alkalischen Beizmittel, ohne irgend eine andere vorgängige Vorbereitung, ausgenommen das Aussieden der rohen Waaren (le décruage)[s]) und die Vorbereitung oder

s) Dieses Absieden geschieht mit alkalischen Salzen oder mit Seife. S. Scheffer a. a. O. S. 647. u. s. w. Wie viel zur Erhaltung eines guten türkischrothgefärbten Baumwollengarns auf die Vorbereitung des Garns mit Baumöle oder Fischthrane, auf die nicht vollkommene und doch zureichende Wiederabsonderung des Fetten vom Garne durch Kochen mit einer nicht allzuätzenden alkalischen Lauge, und auf die Güte des zur Farbebrühe, in welche das Garn noch naß eingetragen werden muß, bestimmten Grapps ankomme erhellet aus Herrn Prof. Grens Versuchen, die man in Crells N. E. VIII. 65—74 nachlesen kann.

Beizung mit Galläpfeln, (l'engallage) gebraucht zu haben, einsetzt, gedachte Substanzen aus der Brühe der Färberröthe ein weit gesättigteres und viel schöneres Roth annehmen, als dasjenige ist, daß sie durch den Alaun erhalten; daß folglich von dieser Beize durch ein, Alaunerde enthaltendes Alkali (alunage alkalin) hauptsächlich der Vorzug herrühre, den das türkische Roth besitzt, und daß, wenn die andern Vorbereitungen in dem levantischen Verfahren zu der Schönheit und Beständigkeit der Farbe etwas beytragen, solches nur darinnen besteht, daß sie die Baumwolle und das Garn zur Annahme und Beybehaltung einer größern Menge des mit einem alaunerdichten Grundtheile versehenen alkalischen Beizmittels geschickt machen, welches im Grunde dasjenige bey dieser Art zu färben ist, worauf alles ankömmt.

Ich übergehe hier eine Menge einzelner Umstände, welche ich in ein anderes Werk verweisen muß, weil sie mich zu weit abführen würden. Nur dieses will ich anmerken, daß nach der Beobachtung eines so merklichen Unterschieds der Wirkungen, welche eine und ebendieselbe Erde, die ein Beizmittel für die Färbekunst abgiebt, nachdem sie entweder mit der Vitriolsäure oder mit den Alkalien vereinigt ist, hervorbringt, und nach dem durch diese Unterschiede in mir erregten Gedanken, daß eine neue Art von Beizmittel, dessen salzichter Theil alkalinisch wäre, den Grund zu vielen nützlichen Entdeckungen in der Färbekunst abgeben könnte, ich eine große Anzahl von Verbindungen mehrerer andrer erdichter oder metallischer Materien mit Alkalien gemacht und selbige ohne Verzug als Beizmittel mit auszugartigen Farben versucht habe. Allein bis jetzt ist es ohne guten Erfolg gewesen. Die Kalcherden, die Bittersalzerde, die kieselartigen oder verglaslichen Stoffe haben, wenn ich sie durch die Alkalien aufgelöst und als Beizmittel gebraucht habe, die auszugartigen Farben nicht anziehen können. Die verschiedenen

Thoner-

Thonerden haben etwas mehr Wirkung geäußert, jedoch zu schwach, als daß sie recht gegründete Hoffnung geben. Was endlich noch außerordentlicher scheinen muß, so hat selbst die Zinnerde oder der Zinnkalch zu keinem Beizmittel dienen können, nachdem er auf diese Art durch die Alkalien aufgelöset worden war. Ich will deswegen nicht behaupten, daß von den andern nichts hierbey zu hoffen sey, weil, ohnerachtet ich eine ziemlich große Anzahl fruchtloser Versuche angestellt habe, dennoch noch viel daran fehlt, daß ich alle die Versuche gemacht hätte, welche eine solche Untersuchung erfordert. Es ist noch vieles sowohl in Rücksicht der Handgriffe bey Verfertigung der Verbindungen der Erden mit den Alkalien, als der Wirkungen übrig, welche diese salzichterdichten Gemische bey dem Färben verschiedener Arten von Körpern, die gefärbt werden sollen, und bey den verschiedenen Arten von färbenden Materien hervorbringen können; ich muß sogar diejenigen, welche diese Arbeiten anstellen wollen, erinnern, daß sich meine Versuche fast einzig und allein auf leinenes Garn und auf das Färben durch Brasilienholz eingeschränkt haben.

Fäulniß. Putrefactio. Putredo. Fermentatio putrida. *Putrefaction*. Putrefazione. *Putrefazione*. Die Fäulniß ist eine innerliche Gährungsbewegung, welche unter den nächsten Bestandtheilen aller Pflanzen und Thiere entsteht, und wodurch eine Zersetzung und völlige Veränderung in dem Wesen dieser Bestandtheile erfolgt.

Da die Fäulniß eine wahre Gährung ist, [1]) da sie sogar als das Ziel, das Ende und die letzte Stufe aller Gäh-

 rung

[1]) Dieser von Stahl (Opusc. chym. phys. med, p. 180 sq.) erwiesenen Thatsache zuwider behauptete Boerhaave (Elem. Chem. To. II. P. I. proc. 42. histor. ferment. no. 1.) daß die Fäulniß von der Gährung wesentlich verschieden sey. Die Ursache hiervon ist diese, weil er, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, daß bey der Fäulniß und bey der Gährung einerley allgemeine Hülfsmittel, Erscheinungen, Umstände und Hinder-

rung betrachtet werden muß, so folgt hieraus, daß alle pflanzenartigen und thierischen Stoffe, die gährungsfähig sind, auch in Fäulniß gehen können. Es giebt sogar Materien, die nur faulen, aber die zwey ersten Stufen der Gährung, nämlich die geistigen und sauren Gährungen nicht durchgehen können; dieß sind diejenigen, welche bereits eine oder die andre derselben in ihrer ganzen Größe ausgestanden haben, oder diejenigen, deren Bestandtheile von der Natur so eingerichtet worden sind, als wenn sie selbige bereits ausgestanden hätten. Die meisten völlig thierisch gemachten Substanzen sind in diesem Falle. *)

Wenn die gährungsfähigen Stoffe dieser Art mit einer zureichenden Menge Wasser angefüllt, einem gehörigen Grad von Wärme ausgesetzt sind, und mit einem Wort, alle zur Gährung überhaupt erforderlichen Bedingungen haben, so erfolgt ihr Uebergang in die Fäulniß ge-

derniße vorkommen, den willkührlichen Begriff von der Gährung festsetzte, daß sie eine innerliche Bewegung sey, die uns ein Product liefere, welches beym Destilliren entweder einen brennbaren oder einen sauren Geist gebe. Fast alle neuere Chymisten entscheiden demnach für **Stahls** Grundsätze. S. **Weigel** Grundr. der reinen und angew. Chym. S. 250. und 1205 **Gmelin** Einleit. in die Chym. §. 99. **de Morveau** rc. Chem. Th. III. S. 172 ff. u. s. w. Indessen tritt Herr **Scopoli** wieder auf **Boerhaave's** Seite, weil bey der Fäulniß flüchtiges Alkali entbunden, alle festen Theile zerstört, entzündbare Dämpfe entwickelt und solche schädliche Dünste ausgetrieben werden, welche gewisse Insecten und Vögel herzulocken; hingegen bey der Gährung das saftige Gewebe der Substanzen unzertrennt bleibt und bloß fixe Luft Wein, Weingeist und Essig erzeugt wird. Diese Gründe sind indessen alle noch nicht hinlänglich, **Stahls** Begriff verwerflich zu machen. Die geistige, saure und faule Gährung sind Grade oder Arten von innerlicher Bewegung der Bestandtheile der Körper, welche bey Absonderung von einigen derselben eine neue Verbindung der zurückbleibenden veranlassen.

u) Bey sehr vielen, vielleicht bey allen, entwickelt sich doch vorher, wiewohl nur auf eine kurze Zeit, eine Säurung oder saure Gährung.

geschwind. Die Erscheinungen, welche diese letzte Stufe von Gährung begleiten, sind ohngefähr die nämlichen, als die von den zwey ersten Stufen derselben, außer daß sie weniger merklich sind; wenigstens wenn die Fäulniß nur langsam vor sich geht. Denn dieser Gegenstand ist noch nicht mit aller der Genauigkeit beobachtet worden, welche er verdient. Die geschwindesten und merklichsten Veränderungen, welche einer in Fäulniß gehenden Substanz widerfahren, betreffen ihre Farbe, ihren Geruch und ihren Geschmack. Jedermann weiß, daß das Fleisch, welches anfängt zu verderben, sehr bald einen durchdringenden und stinkenden Geruch von sich giebt, daß es bläulicht und schwärzlich wird, daß sein Geschmack ekelhaft und widerwärtig wird, und wenn es eine durchsichtige Feuchtigkeit, wie Urin oder Fleischbrühe ist, daß sie sich bey ihrer Verderbniß trübet. Nach dem Maaße, wie die Fäulniß fortgeht, wird der Geruch von Zeit zu Zeit stinkender, aber er erhält zugleich etwas lebhaftes, sehr durchdringendes und sehr stechendes. v)

v) Man steht bisweilen in den Gedanken, als wenn durch die entstandene Fäulniß sogleich eine alkalische Substanz erzeugt (ausgeschieden) werde. Allein man hat hierbey verschiedenes anzumerken. Es ist wahr, sobald die Fäulniß in einem Körper anfängt, so geht sogleich die Entwickelung der Theile an, aus welchen endlich eine flüchtige alkalische Substanz hervortritt; allein eine völlig freye flüchtige alkalische Substanz in einem faulenden Körper ist ein Kennzeichen, daß die Fäulniß ihren höchsten Grad erreicht hat, und nun zu Ende ist. Wenn also ein faulender Körper zu stinken anfängt, so ist dies ein Kennzeichen, daß die Entwickelung der Theile, aus welchen zuletzt ein Alkali entsteht, angeht. Diese Entwickelung aber hat verschiedene Grade; und man kann aus dem heftigen Gestanke nicht sogleich auf das Alkali schließen. Man muß zwischen dem blos alkalischen Geruche und zwischen dem faulen Gestanke einen Unterschied machen. Der heftige Gestank eines faulenden Körpers rührt von dem fein gewordenen und durch die entwickelten Salztheile flüchtig gemachten Oele her; sind diese größtentheils zerstreuet, so hat zwar der faule Kör-

Man wird dieses Stechende, welches sich bey dem Geruch der faulenden Materien mit einfindet, leicht in den heimlichen Gemächern gewahr, wenn sich in dem Dunstkreise eine Witterungsveränderung äußert, vorzüglich wenn das Wetter sich zum Froste anschickt, oder auch wenn die Gruben geräumt werden. Dieses Stechende ist manchmal so beträchtlich, daß es den Husten erregt, und die Augen bis zum Thränen reizt: Es rührt von einer sehr großen Menge flüchtigen Alkali her, welches sich entbindet, wenn die Substanzen in die volle Fäulniß w) gekommen sind.

Sind

per noch einen durchdringenden und fast heftigern Geruch: aber er ist alsdenn nicht stinkender als vorher zu nennen. Man kann also nicht sagen, daß der Geruch, so wie die Fäulniß fortgeht, stinkender werde. Die rechte Betrachtung und Kenntniß der Fäulniß ist einem Arzte höchst nöthig; weil es viele Krankheiten giebt, welche, überhaupt betrachtet, zu faulenden Krankheiten gezählt werden können. Aber welcher Unterschied bey der Cur! Muß nicht ein faulender Scorbut anders geheilet werden, als die Fäulung, welche nach einer Entzündung oder von einer gallichten Materie entsteht? Die vegetabilischen und mineralischen Säuren werden als die besten Mittel wider die faulenden Krankheiten angepriesen; aber wie oft können sie nicht gebraucht werden! Die Ursache ist, weil es auf die Natur der Materie, welche fault, und auf den verschiedenen Grad der Entwickelung ankömmt. Daher sind also die sauren Mittel, welche wider die wirkliche alkalische Beschaffenheit heilsam sind, oft unzureichend. Allein man muß bey faulenden Krankheiten, wie bey der Fäulung überhaupt, nicht sogleich auf ein vorhandenes freyes Alkali denken. Pörner.

w) Bey einigen faulenden thierischen Substanzen ist von dem flüchtigen Alkali weder im Anfange der Fäulniß, noch bey dem Ende derselben, nicht allezeit geradezu eine Spur zu entdecken. S. Gaber Act. Taurin. Vol. I. p. 78 sqq. N. Hamb. Mag. B. VI. S. 484 ff. Man darf aber deswegen nicht mit Gabern schließen, daß das flüchtige Alkali kein nothwendig Product (oder Educt) der Fäulniß sey. Denn es kann dasselbe auch mit den öligen Theilen vereiniget, in den faulichten stinkenden Ausdünstungen, gegen das Ende der Fäulniß thierischer Substanzen unenthüllt, verfliegen.

Man

Sind es feste Körper, die in Fäulniß gehen, so bemerkt man, daß sie aufschwellen, sich setzen (s'affaiser) weicher werden, allen Zusammenhang ihrer Theile verlieren, und sich zuletzt in eine Art von Brühe oder vielmehr Jauche verwandeln, die äußerst widerwärtig ist.

Unterwirft man die in die völlige Fäulniß gegangenen Materien der Destillation, so erhält man nur flüchtiges Alkali, theils in flüssiger, theils in trockner Gestalt, stinkendes Oel von einem sehr durchdringenden Geruche, und zwar anfänglich feineres, dann aber dickeres und einen schwer in Asche zu verwandelnden kohlenartigen Rückstand daraus. Die meisten Chymisten behaupten, daß man aus den Materien, die eine vollkommene Fäulniß ausgestanden haben, kein feuerbeständiges Alkali bekäme; allein Herr Baume' versichert im Gegentheil, daß diese Materien ein gänzlich ausgebildetes enthielten, und daß man es sogar ohne Beyhülfe des Feuers erhalten könne. x) Diese Sache muß näher untersucht werden. Vielleicht giebt es hierbey nach dem Grade, zu dem die Fäulniß gelangt ist, große Verschiedenheiten.

Man sieht aus der Geschichte der Fäulniß, daß diese letzte Stufe der Gährung alle Substanzen, welche dieselbe ausstehen, von welcher Art auch immer ihre nächsten Bestandtheile waren, ganz und gar ihrer natürlichen Beschaffenheit beraubt. Sie verlieren, indem sie selbige leiden, ihre unterscheidenden Kennzeichen, da sie sich alle in flüch-

Man sehe Crells Versuche über die Fäulniß, Phil. Transact. Vol. 61. P. I. p. 332 sq. und in dessen chem. Journal. Th. I. S. 158 ff.

x) Herr Baume' schreibt in seinem Manuel de Chymie, à Paris 1763. p. 410. daß bey der Destillirung gefaulter Pflanzen, wobey man, wie bekannt, ein alkalisches Wasser, ein festes alkalisches Salz, und ein brenzlichtes Oel erhält, eine wirkliche Kohle und ein feuerbeständiges Alkali übrig bleibe, welches man ohne eine andere Verbrennung (der Kohle) auslaugen könne.

flüchtiges Alkali, stinkendes Oel und Erde verwandeln. Alles was noch von dem organischen Baue der Körper übrig ist, wird zerstört; die Gefäße, die Fasern, die Luftröhren, das zellichte Wesen, die Absonderungswerkzeuge, das Gewebe selbst von den festesten Theilen erschlafft, verändert, zersetzt, und gänzlich aufgelöst. Alle diese Veränderungen erfolgen in den organisirten Körpern von freyen Stücken, sobald die Lebensbewegung aufhört.[y]) Sobald die Pflanzen und Thiere aufhören zu leben, so zerstört die Natur selbst vollends ihr eigenes Werk; sie zersetzt Maschinen, die nun unnütze seyn würden; sie setzt die Stoffe davon in einen Zustand, der allen ähnlich und gemein ist; sie bearbeitet sie aufs neue, um sie in den Bau andrer Wesen übergehen zu lassen, welche eben diese Veränderungen erfahren sollen. Auf diese Art erneuert sie durch eine nie unterbrochene Arbeit unaufhörlich die Wesen, und erhält sich troz dem Alter und Tode in derjenigen immerwährenden Munterkeit und Jugend, die von einem unsern beredtesten neuern Weltweisen so schön beschrieben worden ist.

Ich habe bereits angemerkt, daß das Wesen und die Erscheinungen der Fäulniß von den Naturforschern und Chymisten nur noch sehr wenig beobachtet worden sind;[z]) ich

y) Indessen erfolgt die Fäulniß stockender Säffte nicht immer; z. B. beym ausgetretenen Blute von Quetzschungen oder beym ausgetretenen Geschwulstwasser; die man oft ganz frisch antrifft.

z) Mit Kirchern, (de caus. et effect. pest.) Linne' (Amoen. Ac. T. V. p. 94.) und Plenciz (Op. med. phys. p. 44.) anzunehmen, daß Thierchen die Ursache der Fäulniß seyn, wird wahren Naturforschern zu unsern Zeiten wohl nicht in den Sinn kommen. William Alexander (medicin. Versuche Leipzig 1773. 8. S. 246 ff.) hat diese Meynung auch durch sorgfältig angestellte Versuche vollkommen widerlegt. Es ist gut, wenn die Naturkundigen die so mannichfaltigen mikroscopischen Thierchen überall aufsuchen und deutlich beschreiben: aber sie sollten sich doch auch von den Kräften der Mate-

ich setze hinzu, daß man bey aller Aufmerksamkeit, die man in der Folge hierauf wenden möchte, vielleicht niemals mehr als die Anfänge, und sogar nur einen sehr geringen Theil davon kennen lernen wird. In der That scheint das ganze Werk der Fäulniß unendlich weit ausgebreitet und ihre äußerste Grenze gewissermaßen außer unserm Gesichtskreise zu seyn.[a]) Wir halten eine Materie für gänzlich verfault, wenn von ihr nichts mehr als die Erde oder die feuerbeständigsten Theile übrig sind; allein diese groben Stoffe sind unwidersprechlich der geringste An-

Materie der Körper überhaupt keine solche eingeschränkte Begriffe machen, daß sie von ihnen für sich beynahe gar nichts, sondern nur erst alsdenn etwas erwarten, wenn sich die Materie zu einer organisch thierischen Gestalt vereiniget hat. Ob die Entweichung der fixen Luft, wie Macbride (S. dessen Versuche, Zürich 1766. 8. S. 87. 132.) behaupten wollte, die Grundursache der Fäulniß seyn könne, wird in dem Artikel Gas mit mehrerm untersucht werden. Priestley fand, daß außer ihr auch noch phlogistisirte Luft aufstieg. Hiernächst sind auch außer den aufsteigenden Gasarten noch die faulen Dünste zu bemerken, deren Eindringen in lebende Körper nicht nur Ohnmachten und Nervenschwäche, sondern auch brandige Verderbnisse veranlaßt und die also als ein faules Gährungsmittel wirken. Die atmosphärische Luft, welche einige zur Würde der Ursache von der Fäulniß erheben, ist doch nichts anders als eine äußerliche und gelegentliche Ursache, und sie ist nicht nur, wie die Erfahrung lehret, ohne Wärme und wäßrige Feuchtigkeit unwirksam, (S. Weber vom Salpeter und Gährung S. 357.) sondern ihr freyer Zutritt ist auch nicht einmal zur Fäulniß unumgänglich nöthig. (William Alexander a. a. O. S. 247 f 249 f.) Die wahre Ursache der Fäulniß liegt gewiß in den bey einem bestimmten Grad der Wärme und Feuchtigkeit durch anziehende und zerlegende Kräfte gegen einander wirksamen Bestandtheilen thierischer und vegetabilischer Körper, die sonst ohne diesen Grad der Wärme und Feuchtigkeit noch immer neben einander in diesen zusammengesetzten Substanzen ruhig gelegen haben und in ihrem Zusammenhange geblieben seyn würden.

a) Es kann doch keine andre Gränze derselben als die geben, wenn kein flüchtiges Alkali mehr entwickelt wird. Scopoli.

Antheil von denenjenigen, aus welchen die organisirten Körper bestehen. Selbst das Daseyn dieser Ueberbleibsel die jedes andern Bestandtheils beraubt sind, und die Flüchtigkeit der salzichten und ölichten Bestandtheile, welche während der Fäulniß ausdünsten und sich beständig zerstreuen, beweisen uns, daß die Natur während dieser Verrichtung nicht aufhört, alles zu verdünnen, zu verfeinern, zu verflüchtigen und hinwegzunehmen, was zu diesen Veränderungen geschickt ist. Und da alle diese auf gedachte Art bearbeiteten Substanzen unaufhörlich verfliegen, und sich unsern Sinnen und Beobachtungen entreißen, so sind und werden wir wahrscheinlicher Weise immer in der Unwissenheit bleiben, welchen fernerweitigen Veränderungen sie die Natur unterwirft, ehe sie wieder zur Zusammensetzung neuer Wesen kommen.

Wenn aber die vollständige Theorie von der Fäulniß etwas höchstschweres ist, so ist ihre Kenntniß zugleich in der Physik vielleicht die wichtigste; sie scheint der wahre Schlüssel der wesentlichsten und verborgensten Geheimnisse der thierischen Oekonomie zu seyn. Da sich in der That die eigene Substanz aller Theile der thierischen Körper von den vegetabilischen Materien, davon sich alle Thiere unmittelbar oder mittelbar ernähren, darinnen unterscheidet, daß sie der Fäulniß unendlich näher ist, so ist es augenscheinlich gewiß, daß die Veränderung der vegetabilischen Stoffe in thierischen Materien vorzüglich vermittelst einer Art von Gährung, oder auch vermittelst eines Anfangs von langsamer und unmerklicher Fäulniß erfolgt. Gewißlich beruht die vollkommene Verwandlung ins Thierische auf diesem Puncte und die ganze thierische Oekonomie muß folglich in Unordnung und einen kranken Zustand gerathen, so oft diese Verwandlung ins Thierische oder diese unmerkliche Fäulniß, denn ich fürchte mich nicht ihr diesen Namen beyzulegen,[b]) mehr oder weniger fehlerhaft vor

b) Dieser Ausdruck dürfte doch wohl Unordnung und unrichti-

Ge

vor sich geht; eine Wahrheit, die der große Boerhaave in seinen Aphorismen über die Krankheiten von selbst entwickelter Säure und Alkali [c]) sehr wohl eingesehen und erklärt hat.

Diese Betrachtungen sind ohne Zweifel sehr geschickt, die Aerzte und Chymisten zu veranlassen, daß sie über diesen Gegenstand alle mögliche Kenntnisse sammlen. Die ersten Versuche, die man hierbey anstellen muß, und von denen man zugleich die mehreste Gewißheit und den meisten Nutzen hoffen kann, betreffen die Untersuchungen, die uns zur Kenntniß der Substanzen führen, welche die Fäulniß am meisten begünstigen, und derer, die ihrem Fortgange am kräftigsten widerstehen. Pringle [d]) und Macbride [e]) haben hierinnen bereits die ersten Schritte gethan, und die wichtigen Versuche bekannt gemacht, welche sie in dieser Sache angestellt haben. Allein diese Materie ist noch bey weitem nicht erschöpft. [f])

Man

ge Begriffe veranlassen, weil er gar zu allgemein abgefaßt ist. Die Verwandlung gedachter Materie ist eine Entwickelung und Scheidung von andern vegetabilischen Theilen und eine genaue Vereinigung mit der thierischen Materie. Nun ist zwar die Fäulniß eine Entwickelung, aber nicht alle Entwickelung ist Fäulniß. Pörner.

c) §. 60—68. und 76—91.

d) S. Philosoph. Transact. no. 495. p. 480 sqq. und no. 496. p. 525 sqq. 550 sqq. oder Hamb. Magaz. B. X. S. 300 ff.

e) S. dessen Versuche S. 125—182.

f) Noch verdienen hier außer Herrn Crells Versuchen deren ich oben S. 403. gedacht habe, Herrn D. Wilhelm Heinrich Sebastian Buchholz chymische Versuche über einige der neuesten einheimischen antiseptischen Substanzen, Weimar 1776. 8. angeführt zu werden. — Fäulnißwidrige Substanzen sind übrigens solche, die nicht nur selbst entweder gar keiner, oder keiner allzu geschwinden Faulniß fähig sind, sondern auch die Beförderungsmittel der Fäulniß entkräften. Da nun die Fäulniß durch eine mäßige Wärme und durch die Gegenwart der wäßrigen Feuchtigkeit befördert wird, so

folgt,

Man wird eine große Reihe sehr wichtiger Versuche über diesen Gegenstand in einem Werke des Uebersetzers der chymischen Vorlesungen des Herrn Shaw finden, welches im Jahre 1766 bey Didot dem jüngern, unter dem Titel Essai pour servir à l'histoire de la putrefaction herausgekommen ist.

Da alles darinnen übereinstimmt, zu beweisen, daß die Erzeugung der Salpetersäure das Product einer bis auf ihre letzte Stufe gekommenen Fäulniß sey, und da man jetzt hierüber sehr große Untersuchungen anstellt, so ist zu hoffen, daß wir binnen hier und einigen Jahren mehrere neue und für die Theorie der Fäulniß wichtige Thatsachen kennen lernen werden. Was mir vorjetzt von dem Wesen und den Wirkungen am wahrscheinlichsten vorkömmt, ist dieses, daß sie eine Zersetzung sey, worinnen der mit den organisirten Körpern der Pflanzen und Thiere ursprünglich verbundene brennbare Grundstoff durch ei-

ne

folgt, daß alles, was die Körper kühler, dichter oder trockner macht, selbige auch gegen die Fäulniß schütze. Aus diesem Grunde verhindern die austrocknenden Erden, Sand, Kalch und starke Wärme und Kälte, Säuren, Alkalien, verschiedene Mittelsalze, Weingeist, wesentliche und brennzlichte ja selbst fette Oele, (S. Rozier Obss. de phys. To. II. P. I. p. 75 sqq. und in Crells chem. Journ. VI. 191 ff.) Balsame, Harze, Gewürze, bittere Mittel, zusammenziehende Stoffe, Rauch u. s. w. das Faulen. Man sehe Ypey Wahrnehmungen über einige Fäulniß befördernde und verhindernde Substanzen aus den Harlem. Abh. Th. XVI. in Crells N. E. VII. 163 ff. C. F. Reuß Untersuchung des Küchensalzes in Rücksicht des Einsalzens in Crells N. E. XI. 27. ff. und in Rücksicht der Erhaltung thierischer Leichname den Artikel Einbalsamiren in Vergleichung der Versuche des Herrn Prof. Gmelin mit Mumien in Crells N. E. VI. 3 ff. Ja schon dadurch werden einige Körper, wie z. B. Holz, vor der Fäulniß geschützt, daß sie unter dem Wasser gehalten werden; weil alsdann die zur Verdünstung bey der Fäulniß nöthige Luft von selbigem abgehalten, und das Wasser nicht so heiß wird, als es zur Fäulung nöthig ist.

ne Einrichtung, welche mit der Verbrennung in einer gewissen Verwandschaft stehet, nämlich durch die Wirkung und Darzwischenkunft der Luft, die sich an seine Stelle setzt, aus selbigen geschieden wird.

Federalaun. Alumen plumosum. *Alun de plume.* Plume-alum. *Allume di Piuma.* Man kennt unter diesem Namen zwey von einander sehr verschiedene Substanzen. Eine davon ist eine wirkliche salzartige Materie welche den Geschmack des Alauns hat, sich wie der Alaun, im Wasser auflöset und in Federgestalt anschießt. Diese Art Alaun, den die Natur hervorbringt, findet sich in Gruben, durch welche alaunhaltige Mineralwasser fließen, angeschossen; **Tournefort** [g]) hat ihn auf seiner Reise durch die Levante beobachtet. Er ist selten, und ist keine Handelswaare. [h]) Die andre Materie, der man ziemlich uneigent-

g) S. dessen Relation d'un voyage du Levant T. I. à Amsterd. 1718. 4. p. 63.

h) Er war bereits den Alten bekannt. Bey dem Dioscorides L. V. c. 123. wird derselbe στυπτηρία τριχῖτις genannt, und Plin. Hist. Nat. l. XXXV. c. 15 (Lugd. Bat. 1668. 8. To. III. p. 619.) schreibt: Concreti aluminis genus, vnum *schiston* appellant Graeci, in capillamenta quaed m canescentia dehiscens. Auch scheint hieher dasjenige Salz gerechnet werden zu müssen, welches Scopoli Tentam. II. de hydrarg. Idriens. 1760. und Einleit. zur Kenntniß der Fossilien, Riga und Mietau 1769. 8. S. 37 und in andern von seinen Schriften unter dem Namen Halotrichum oder Haarsalz beschreibt, wiewohl es kein reiner, sondern ein kalch- und eisenschüssiger Federalaun ist, und in seiner Krystallisation mehr mit dem Glaubersalze, als mit dem Alaune oder Vitriole übereinkömmt. Ein wahrer Alaun in federichter Gestalt findet sich als ein weisser durchsichtiger Beschlag in den Bädern von St. Germano bey Napel. Er löset sich in Wasser auf und giebt ohne zugesetztes Alkali einen vollkommenen Alaun. Der im Handel sogenannte Federalaun ist meistens Asbest, davon sogleich ein mehreres, oder eine Art gestreifter Gyps, wie Herr Scopoli anzeigt, oder ein fasriger u. streifiger Basalt, dergl. sich jederzeit, nach Vairo's Bemerkung, in den

eigentlich den Namen Federalaun beygelegt hat, ist nichts anders als brüchiger Amianth oder Asbest. [i])

Feinbrennen. S. Feinmachen.

Feinkupfer. S. *Cuivre de Rosettes.*

Feinmachen. Feinbrennen. Depuratio. *Affinage.* Refining. *Raffinamento.* Ist ein in der Chymie und mehrern Künsten gewöhnlicher Ausdruck zur Bezeichnung der Reinigung jeder Substanz, und vorzüglich der Metalle, z. B. des Goldes, des Silbers, des Kupfers, Eisens u. s. w.

Hier wird man nur von der Feinmachung des Goldes und des Silbers reden, wegen der Reinigung und Feinmachung andrer Substanzen muß man den Namen von einer jeden aufsuchen.

Es

Laven des Vesuvs finden, und von dem verschiedene mit Lave unordentlich verbundene Stücken in des Abts Minervini Mineraliencabinet in Neapel zu sehen sind.

i) Mit dem Namen Amianth oder Asbest belegt man einen fadenförmig gewebten, wenig glänzenden, fast mager anzufühlenden, meistens weissen Stein, welcher aus der Thon- und Bittersalzerde zusammengesetzet ist. Herr Bergmann (Opusc. IV. 160 sqq.), welcher die von Herrn von Cronstädt als Grunderde angenommene Asbesterde in verschiedenen Asbestarten genauer untersucht und gefunden hat, daß die Kieselerde und nach dieser die Bittersalzerde die größte Menge derselben ausmache, und daß außer dem Eisenkalche auch noch etwas Kalcherde, von Thonerde aber am wenigsten darinnen enthalten sey und daß auch sogar in mancher Art etwas Schwererde sich befinde, hat den Vorschlag gethan, unter dem Namen Asbest, die mit Kiesel, mit Kalch, Thon und Eisenerde verbundene; unter dem Namen Amianth aber die noch überdieses Schwererde bey sich führende milde Bittersalzerde zu verstehen. Die Richtung, Geschmeidigkeit oder Sprödigkeit, und der verschiedene Glanz und Zusammenhang der Faden, aus welchen er bestehet, hat in den Benennungen seiner Gattungen mancherley Unterschiede hervorgebracht. Diejenige Gattung, welche unser Verfasser hier meynt

Es giebt verschiedene Mittel, die vollkommnen unzerstörlichen Metalle, dergleichen Gold und Silber ist, fein zu machen. Alle diese Mittel gründen sich auf die wesentlichen Eigenschaften dieser Metalle, und erhalten nach ihrer Art verschiedene Namen. So werden z. B., da das Gold die Eigenschaft, die jedem andern Metalle und selbst dem Silber fehlt, besitzt, der Wirkung des Schwefels, des Spießglases, der Salpetersäure und der Salzsäure zu widerstehen, alle diese Substanzen schickliche Hülfsmittel zur Reinigung des Goldes von jeder andern metallischen

mennt, ist der sonst sogenannte Glasamianth, Federamianth, faseriger Asbest des Herrn Kirwan, oder das Federweiß. Er besteht aus verflochtenen oder auch gleichlaufenden, steifen, glänzenden, leicht zerbrechlichen Faden, die sich schwerlich trennen, noch weniger aber so verarbeiten lassen, daß man aus demselben das unverbrennliche Papier, die unverbrennliche Leinwand, immerwährende Dächte u. s. w. so wie etwa aus dem sogenannten Weberamianthe (Gerhard Beyträge zur Chymie &c. Th. I. S. 369 f. Lehmann phys. chem. Schrift. S. 1 ff. Bergmann l. c. p. 178.) verfertigen könnte. Er ist selten rein, sondern gemeiniglich eisenhaltig. Der reine Amianth, dergleichen es wohl selten giebt, ist für sich allein ganz unschmelzbar, und wird im Feuer härter und spröder. (Gerhard a. a. O. S. 375.); doch sahe ihn Herr Geijer vor dem Löthrohre mit Beyhülfe der reinsten Lebensluft zu grünlichen Gläsern fließen. Der eisenschüssige aber läßt sich in Fluß bringen, ohne dabey aufzuwallen. (Bergmann de tub. ferrum §. 12.) Mit Sodasalze, mit Borax und mit Phosphorussäure, (Bergmann a. a. O. §. 15. 18. 20.) ingleichen mit feuerbeständigem vegetabilischen Alkali, Bleyglase oder Flußspath, (Gerhard a. a. O. S. 365. Rozier Obss sur la phys. To III. p 369.) kommen beyde der reine und der eisenhaltige ohne aufzubrausen leicht in Fluß, und der letztere giebt braune und schwarze Gläser; dergleichen derselbe auch Herr Macquern, (S. Th. I. S. 733.) so wie Herrn Hoffmann (Lehmann a. a. O. S. 51.) ein grüngelbes Glas vor dem Brennspiegel gegeben hat. Im thönernen Schmelztiegel und in dem von Kohle sahe Herr Gerhard bey einer einstündigen Schmelzhitze von der Stärke, bey welcher das Eisen weißglüet, daß der

Substanz, die mit ihm verbunden ist, und folglich Verfeinerungsmittel desselben: allein die deshalb anzustellenden Arbeiten haben besondere Namen; z. B. der Reinigung oder des Gießens des Goldes durch Spießglas, der Scheidung, der concentrirten Scheidung, oder der Scheidung durch Cämentation, der trocknen Scheidung. So kann man auf ähnliche Art das Silber, welches die allen unvollkommenen Metallen mangelnde Eigenschaft, der Wirkung des Salpeters zu widerstehen, besitzt, vermittelst dieses Salzes fein machen. Man hat aber vornehmlich

der Zöblitzer Weberasbest schwarz geworden war, der harte Amianth war in thönernen Schmelztiegel, da wo er selbigen berührte, in dem von Kohle aber, nicht geschmolzen. Jener gab im Kreidentiegel ein graues Glas, dieser eine grünlich gelbliche Schlacke. Das Federweiß (Amianthus fragilis) floß im Thontiegel zu einer zähen, in der Oberfläche grauen und mit säulenförmigen Krystallen und Eisenkörnern besetzten Schlacke; im Kreidentiegel zu einer ähnlich besetzten lichtgrauen und im Kohlentiegel zu einer dergleichen weissen Schlacke, die sehr gut geschmolzen und dem Bimssteine sehr ähnlich war (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVII. p. 34 sqq.) Bergmanns Amianth ist in starker Hitze für sich und noch schneller mit Flüssen schmelzbar, krystallisirt sich durch Schmelzen wieder in Fäden und giebt bey einer starken Schmelzhitze ein grünes Glas, welches die Tiegel anfrißt (Kirwan Mineral. 74.). Seine eigenthümliche Schwere ist 2,913, so wie die vom Federweisse oder faserigen Asbeste 2,500 bis 2,800. Scopoli (in dem Artikel Asbesto) ist geneigt seine faserige Gestalt einer in ihm wohnenden und an die Kalcherde gebundenen noch unbekannten Säure zuzuschreiben. Allein nicht jeder Asbest hält Kalcherde (Wiegleb in Crells Ann. 1784. I. 514 ff.) und wenn Säure in ihm vorhanden ist, so ist es Luftsäure. Am eisenreichsten ist nach Scopoli der Sterzinger Asbest in den tyroler Bleygruben. Er kömmt in großen, schweren, holzähnlichen Stücken vor, sieht eisenfarben und hat viel Erz- und Glimmertheilchen einsprengt. Die Bimssteine sind durch vulcanisches Feuer veränderte Asbeste (Bergmann Op. III. 196.). Zuweilen enthalten sie noch unveränderten Asbest in sternförmiger Gestalt in sich. Der Vesuv muß sehr viel Asbest, vorzüglich auf seiner Morgenseite enthalten haben; denn Pompeji und Stabia sind ganz mit Bimssteine

lich den Namen Affinage, **Feinmachen** oder **Feinbrennen**, der Reinigung des Goldes und des Silbers vermittelst des Bleyes auf der Kapelle gegeben (welche Verrichtung man auch sonst das **Abtreiben** oder **Kupelliren** nennt); k) daher ich in diesem Artikel nur von dieser letztern Art der Feinmachung dieser Metalle reden, und wegen der andern auf die Worte **Reinigung** und **Scheidung** verweisen werde.

Das Abtreiben des Goldes und Silbers durch Bley auf der Kapelle erfolgt durch die Zerstörung, Verglasung und Verschlackung alles dessen, was gedachte Metalle von fremden und zerstörbaren metallischen Substanzen enthalten.

Da nun die vollkommenen Metalle der vereinigten Wirkung der Luft und des Feuers widerstehen können, ohne

steine bedeckt; und im Jahre 1770. warf der Vesuv auch Stücken von unverändertem Asbeste aus (**Vairo** in der A. z. d. Art. Asbesto). **Grignons** künstlicher Amianth der aus dem Eisen entstehen soll, scheint **Lehmann** a. a. O. S. 83 ff. mit wirklichen Eisentheilen angeschwängerte und mit Borax verglasete Zinkblumen (oder ein dem Bimsstein ähnlicher Körper) gewesen zu seyn. **Rinnmann** (Vers. einer Geschichte des Eisens I 207. scheint er kieselicht und vielleicht die allerreinste und durch den letzten Grad der Zerstörung des Feuers gegangene Eisenerde zu seyn. Die kurzen zerbrechlichen Fasern des Federweisses verursachen, wenn sie in der Haut stecken bleiben, ein starkes Jucken und einige Röthe; innerlich könnten sie also als ein Gift wirken. **Gmelin** allgem. Geschichte der mineralischen Gifte, Nürnb. 1777. 8. S. 7.) — Uebrigens geben auch viele dem im Bruche faserigen Gypsstein, der eigentlich **Federgyps** heißt, die falsche Benennung **Federalaun**. (Gmelin Mineralogie, Nürnberg 1780. §. 80. S. 64.)

k) Zwischen Abtreiben und Feinbrennen ist eigentlich noch ein Unterschied. Durch letzteres wird das nach seinem Ausschmelzen oder Aussaigern durch Bley vom beygemischten Kupfer gereinigte Silber, welches man **Blicksilber** nennt, von allem bey ihm noch etwa zurückgebliebenen Kupfer und Bleye durch nachmaliges Schmelzen mit Bley geschieden und in **Brandsilber** verwandelt.

ne zu verbrennen, ohne ihren brennbaren Grundstoff, ihre Gestalt und ihre metallische Eigenschaften zu verlieren, und ohne sich in erdichte oder verglaste Materien zu verwandeln; so könnte man in der genauesten Betrachtung das Gold und das Silber durch die bloße Wirkung des Feuers und durch den Zutritt der Luft von der Verbindung mit jedem unvollkommenen Metalle reinigen. Es würde nur darauf ankommen, daß man diese Metalle so lange im Feuer erhielte, bis aller fremde Zusatz gänzlich zerstört worden wäre. Allein diese Reinigung würde wegen des großen Aufwandes der Brennmaterialien, und außerdem wegen der allzulangen Währung sehr kostbar seyn. Ich habe mit Kupfer versetztes Silber sechzig Stunden lang dem Feuer einer Glashütte ausgesetzt gesehen, ohne daß es völlig fein geworden ist. Der Grund davon ist dieser, weil diese vollkommenen und unzerstörbaren Metalle, das Gold und das Silber, alsdenn, wenn nur noch eine kleine Menge von dem unvollkommenen Metalle, daß mit ihnen vereinigt ist, übrig geblieben ist, sich in einem so großen Verhältnisse befinden, daß sie das rückständige unvollkommene Metall gänzlich umhüllen und verdecken, wodurch es vor der unmittelbaren Berührung der Luft, die zu seiner Verbrennung, so wie zur Verbrennung aller andern verbrennlichen Körper, unumgänglich nöthig ist, geschützt wird.

Da diese Feinmachung des Goldes und des Silbers durch die bloße Wirkung des Feuers, außer der man vor Alters keine andere kannte, l) sehr langwierig, sehr schwer, sehr

l) Man findet wirklich in den Schriften der Alten Spuren, daß ihnen das Abtreiben der edlen Metalle nicht unbekannt gewesen seyn musse. Die deutlichste Beweisstelle ist in Livius Hist. Rom. L. XXXII. c. 2. worinnen uns gemeldet wird, daß die Quästores das von den Carthaginiensern als Tribut erlegte Silber für unächt erklärt, und bey der angestellten Feuerprobe um den vierten Theil zu geringhaltig gefunden

sehr kostbar und sehr unvollkommen war, so hat man ein viel kürzeres und vortheilhafteres Mittel, zu eben diesem Zwecke zu gelangen, aufgesucht und gefunden. Dieses Mittel besteht darinnen, daß man dem versetzten Golde und Silber eine gewisse Menge Bley zusetzt, und hernach diese Vermischung der Wirkung des Feuers bloß stellt. Das Bley ist ein Metall, welches höchst geschwind und mit der größten Leichtigkeit von seinem brennbaren Wesen soviel verliert, daß es aufhört metallisch zu seyn; allein dieses Metall hat zugleich die merkwürdige Eigenschaft, ohnerachtet der Wirkung des Feuers von eben diesem brennbaren Wesen so viel bey sich zu behalten, als nöthig ist, mit der größten Leichtigkeit zu einer verglasten und sehr glasmachenden Materie zu schmelzen, die man **Glötte** nennt.

Dieses vorausgesetzt, gewährt das Bley, welches man dem zu reinigenden Golde und Silber zusetzt, oder welches sich mit diesen Metallen von Natur vermischt befindet, bey ihrer Reinigung folgende Vortheile: 1) Es verhindert durch die vermehrte Menge der unvollkommnen Metalle, daß ihre Theile durch die Theile der vollkommnen Metalle nicht so gut bedeckt und beschützt werden können. 2) Es läßt bey seiner Vereinigung mit den gedachten unvollkommnen Metallen ihnen Theil an der Eigenschaft nehmen, die es selbst hat, den größten Theil seines Brennbaren mit einer sehr großen Leichtigkeit zu verlieren. 3) Endlich erleichtert und beschleunigt es, wegen seiner verglasenden

funden (argenti pars quarta decocta erat); und aus Diodor Sicul L. III. c. 12. sq. Strabo Geogr. L. III. p. m. 138. Ed. Bas. 1549 fol. und Plinius H. N. L. XXXIII. c. 14. laud. Edit. T. III. 458 ist es bekannt, daß die Alten die zu Schlich gezogenen Gold- und Silbererze mit allerhand Zusätzen, z. B. Salz, alaunichter Erde (στυπτηριώδει τινὶ γῇ) Gerstenkleyen, Zinn, ingleichen auch Bleye in ihren Schmelzgefäßen (catinis) zu behandeln und von dem zu verschlackenden Unrathe rein auszuschmelzen wußten.

und schmelzungsbefördernden Kraft, die es auf die verkalchten und von Natur strengflüssigen Theile der andern Metalle in aller seiner Stärke äußert, die Schmelzung, Verschlackung und Scheidung dieser Metalle ungemein. Dieses sind überhaupt die Vortheile, welche das Bley bey der Reinigung des Goldes und Silbers gewähret.

In dem Maaße, wie das Bley bey dieser Verrichtung sich und mit sich die unvollkommenen Metalle verschlackt, scheidet es sich von der metallischen Masse, mit welcher es nicht mehr verbunden bleiben kann. Es schwimmt oben auf, weil es bey dem Verlust eines Theiles seines Brennbaren auch einen Theil von seiner metallischen Schwere verloren hat, und endlich verglaset es sich daselbst.

Diese verglasten und geschmolzenen Materien würden sich bey dem fernern Fortgang des Abtreibens je mehr und mehr auf der Oberfläche des Metalles anhäufen, selbige folglich vor dem zur Verschlackung des Uebrigen unumgänglich nothwendigen Zutritte der Luft beschützen, und demnach die Arbeit, die niemals zu Ende kommen würde, aufhalten, wenn man nicht ein Mittel ausfündig gemacht hätte, ihnen einen Abfluß zu geben. Man verschafft ihnen diesen Abfluß entweder durch die Natur des Gefäßes selbst, in welchem die metallische Masse enthalten ist, und welches, da es voll von kleinen Oeffnungen ist, die verschlackte Materie, so wie sie entstanden ist, in sich nimmt und einsaugt;[m]) oder durch einen an dessen Rande angebrachten

m) Schlacken nehmen diese Gefäße nicht, sondern nur verglaste Substanzen in sich und die sind von Schlacken verschieden. Lomonosow (Comm Petrop. I. p. 299.) glaubt daß die kleinen Oefnungen oder Zwischenräumchen der Abtreibegefäße so gestaltet seyn, daß sie die Theilchen der edlen Metalle nicht einsaugen konnten. Allein Tillet (Hist. de l'Ac. des Sc. 1762. p. 141.) hat zur Gnüge bewiesen. daß sich ein geringer Antheil Silber mit einzieht. Wahrscheinlicher erklärt Scopoli die Nichteinsaugung der edlen Metalltheilchen aus der zum Theil erfolgenden Auflösung der säurebrechenden Erde,

brachten Einschnitt, welcher eben die Materie herauslaufen läßt.

Das Gefäß, in welchem man das Abtreiben anstellt, ist flach und weit, damit die in ihm enthaltene Materie der Luft die möglichst größte Oberfläche darbiete. Diese Bildung macht, daß es einer Schaale ähnlich sieht. Man hat ihm den Namen **Kapelle** (catillus cinereus, cineritium, *coupelle.* coupel. *copella.*) gegeben. Was den Ofen betrifft, so muß er eine gewölbte Gestalt haben, damit die Hitze während der ganzen Zeit des Abtreibens über die Oberfläche des Metalles schlage.[a]) Es entsteht beständig auf der Oberfläche des Metalles eine Art von Rinde oder dunkler Haut; aber in dem Augenblicke, wenn alles, was sich von unvollkommenen Metallen dabey findet, zerstört wird, und folglich die Verschlackung aufhört, so steht die Oberfläche der vollkommnen Metalle unbedeckt da, reiniget sich und erscheint weit glänzender. Dieses giebt eine Art von Blitz, welchen man den **Blick** (coruscatio. *Eclair, Fulguration, Coruscation.* Fulguration. Coruscation. *Splendore. Coruscazione.*) nennt. Man erkennt an diesem Merkmale, daß das Metall fein geworden ist. Wenn die Arbeit so ausgeführt wird, daß das Metall nur den gehörigen Grad der Wärme, welcher erfordert wird, um dasselbe, ehe es fein ist, im Flusse zu erhalten, bekömmt, so bemerkt man, daß es in dem Augenblicke des Blicks plötzlich gesteht, weil weniger Wärme erforderlich ist, um das mit Bley versetzte Gold oder

 Silber

be, woraus die Gefäße gebildet werden in dem Bleyglase, und aus der Unwirksamkeit der metallischen Gläser auf edle Metalle.

a) Daß der Ofen diese Gestalt haben müsse ist nicht unumgänglich nothwendig. Jeder Ofen kann darzu dienen, wenn er den nöthigen Grad der Hitze geben kann; nur müssen die Kapellen für den Einfall der Kohlen durch Bedeckung gesichert werden.

Silber im Flusse zu erhalten, als wenn diese letzten Metalle rein sind.

Herr **Pörner** sagt, daß, wenn das Geld und Silber mit Eisen versetzt ist, das Abtreiben durch das Bley allein sie nicht völlig davon reinigen könnte, daß hingegen durch zugesetzten **Wismuth** *) die völlige Reinigung geschähe.

Das Abtreiben geschieht im Kleinen oder im Großen. Diese beyden Verrichtungen gründen sich auf die nämlichen allgemeinen Grundsätze, von denen wir eben jetzt geredet haben, und werden beynahe auf einerley Art gemacht, wiewohl in den Handgriffen einiger Unterschied ist. Da das Abtreiben im Kleinen auf eben die Weise, wie das Probiren, geschieht, welches selbst nichts anders als eine sehr genaue und mit aller möglichen Aufmerksamkeit gemachte Reinigung ist, so verweise ich wegen alles dessen, was das Abtreiben im Kleinen betrifft, auf das Wort **Probiren des Goldes und des Silbers.**

Was das Abtreiben im Großen betrifft, so folgt es auf die Arbeiten, wodurch man das Silber aus seinen Erzen gezogen hat. Dieses Silber ist immer noch unrein, und hält nach den ersten Schmelzungen noch viel von fremden Metallen. Man vermischt es mit der zum Abtreiben nöthigen Menge Bley, wenn man nicht in der Schmelzung selbst Bley hinzugesetzt, oder wenn es nicht aus einem silberhaltigen Bleyerze kömmt; in welchem letztern Falle es sich von Natur mit genugsamen oder auch mit mehrerm Bley, als zu seinem Abtreiben nöthig ist, verbunden befindet. Ein dergleichen Erz, das am besten untersucht worden ist, ist das Rammelsbergische in Niedersachsen. Die

*) Oder auch durch bloßen Wismuth. Pörner. Wenn sich, wie de Morveau (S. Rozier Journ. de phys. 1778. Avril. p. 135 sq.) behauptet, das Silber mit dem Eisen nicht verbände, so wäre Herrn Bergrath Pörners Erinnerung, wie Scopoli anmerkt, überflüssig.

Die mit sehr vieler Einsicht angestellten Bearbeitungen, die man in diesem Lande, das voll von Erzen und vortreflichen Metallurgisten ist, in Ausübung bringt, sind von Schlütern mit vieler Genauigkeit beschrieben worden. p)

Wenn

p) Ich habe hier die ganze übrige Beschreibung des Abtreibens im Großen, welche ein ziemlich beträchtliches Stück ausmacht, in der Uebersetzung wegzulassen für nöthig erachtet, weil Herr Macquer bereits diese ganze Sache in dem Artikel Bearbeitung der Erze im Großen (S. in diesem Theile S. 275 ff.) fast mit den nämlichen Worten beschrieben hat. Nur einige wenige Bemerkungen hat Hr. Macquer hier eingestreuet, die ich, damit sie für den Leser nicht verloren gehen, hier kürzlich beyfügen will. Die erste betrifft den in manchen Schmelzhütten üblichen Zusatz des Sandes, Kalches, Thones, Spathes, oder gebrannten Gypses zu den Treibeheerden oder Testen, welche aus Asche verfertiget werden. Diese Zusätze verwirft Herr Macquer aus dem Grunde, weil sie nicht nur unnütze sind, sondern weil sie auch dieses Gefäß gewiß in Fluß bringen würden, wenn dasselbe eine sehr starke Hitze ausstehen müßte. Zweytens erinnert derselbe aufs neue, daß die Trümmern dieser Treibeheerde mit Nutzen dem auszuschmelzenden Rammelsberger Erze zugesetzt würden, weil sie silberhaltig sind, und beruft sich auf des Herrn Tillets Erfahrung, welche lehret, daß nicht nur die Treibeheerden bey dem Treiben im Großen, sondern auch die Aschkapellen bey dem Feinbrennen im Kleinen Silbertheile in sich zu ziehen pflegen. Drittens bemerkte derselbe, daß die Treiber den Namen des Blickes wohl nur in uneigentlichem Verstande und zwar derjenigen weißen Haut gäben, welche in der Oberfläche des bis zu einem gewissen Grade der Feinheit gekommenen, aber noch nicht ganz fein gewordenen Silber erzeugt wird: inmaßen dieses Blicksilber den Silberbrennern übergeben zu werden pflegt, die es nochmals fein brennen müssen, und es außerdem bekannt ist, daß der wahre Blick bey dem Probiren eigentlich nur denn erscheint, wenn das Silber den größten Grad der Feinheit, den es durch das Abtreiben zu erhalten fähig ist, erlangt hat. In Niederungarn wird, wie Herr Scopoli bemerkt, das Abtreiben des Silbers in einem drey Schuh hohen und zwölf Schuh weiten, runden Ofen, der wie jeder andrer zur Ableitung der schmelzungswidrigen Feuchtigkeit, mit Abzüchten versehen, unterwärts rund ausgehölt

Wenn das feingemachte Silber noch mit Gold verbunden ist, so enthält es nach dem Abtreiben noch die nämliche Menge, und wenn diese Menge Gold die Mühe bezahlt, so kann man es durch die Scheidung trennen.

Die

hölt und in der Mauer einen Schuh dicke ist. Geheitzt wird er durch einen Seitenofen mit trocknem Holze und auf der entgegengesetzten Seite hat er eine Oeffnung (Glöttstraße) durch welche die Glötte auf eine schiefliegende Fläche abfließt. Die zwey ledernen Blasebälge sind so gestellt, daß sie sowohl mit der Oefnung, welche die Flamme in den Ofen treibt, als mit der Glöttstraße einen rechten Winkel machen. Den Blasebälgen gegen über sieht man gemeiniglich noch einen andern Weg zum Abfluß der Glötte, zur Vorsorge, wenn der rechte ungefähr verderbt würde. Der Umkreiß des Ofens wird der Kranz (corona) genannt, und darauf werden so viel Steine gelegt, als zur Stellung des Testes oder der Kapelle nöthig sind, ohne daß die Oefnungen für die Blasebälge versetzt werden. Jedoch setzt man diese Steine nicht eher ein, als bis der Ofen bereits so vorgerichtet ist, daß die Arbeit angefangen werden kann.

Man schlägt nehmlich aus zwey Dritteln ausgelaugter und gesiebter Asche und einem Drittel Sand auf die hohle Fläche der Ebene eine Sohle, nachdem man dieses Gemenge mit Wasser so, wie die Asche zum Kapellen, benetzt hat. Diese Masse trägt man zu zwey verschiedenen Malen gleichförmig und so auf, daß man sie mit wohlangewärmten eisernen Werkzeugen stark schlägt und abtrocknet. Auf diese Art entsteht eine ohngefähr sechs Zoll hohe Aschenschicht, die man überall zuerst mit etwas Sand, in der Mitten aber, wo sich das Silber sammlen soll, mit reiner Asche bedeckt, davon man zuletzt auch auf die ganze Sohle etwas weniges streuet und sie mit glüenden Kohlen von mäßiger Größe zehen und mehrere Stunden lang austrocknet, damit sie bey der Arbeit keine Risse bekömmt.

Nach dieser Vorrichtung nimmt man die rückständigen Kohlen heraus und trägt nach und nach sechzig bis achzig Centner silberhaltiges Bley oder Werk ein, so daß alles gleichförmig bedeckt wird, läßt die inwendig mit einem Gemenge von Thon Rindsblut und zartgeschnittenem Strohe völlig beschlagene Kuppel auf den Kranz des Ofens nieder, vermacht alle dazwischen noch vorkommende Löcher, giebt im Seitenofen

Die Handgriffe zum Abtreiben des Goldes auf der Kapelle sind durchaus eben dieselben, wie bey dem Silber. Wenn das Gold, das man abtreibt, Silber enthält, so bleibt dieses Silber nach dem Abtreiben in dem nämlichen Verhältnisse ebenfalls bey ihm, weil diese beyden Metalle, eines wie das andere, der Wirkung des Bleyes widerstehen. Man muß alsdenn dieses Silber von dem Golde gleichfalls durch die Operation des Scheidens trennen.

Fett.

tenofen Feuer und fängt die Arbeit an. Das Bley geräth in Fluß. Zugleich scheidet sich aus ihm eine fremde Substanz, die wie eine Rinde seine Oberfläche bedeckt und bald und ganz hinweggenommen werden muß. Dann verwandelt sich das Bley in Glötte, die durch die Glöttstraße nach und nach abfließen muß. Man fährt hiermit so lange fort, bis nur ein Drittel oder Viertel des Eingetragenen übrig bleibt; worauf man das Feuer dadurch, daß man Holz unter die Kuppel legt und dessen Menge im Ofen vermehrt, aufs höchste verstärkt; da denn das Silber von allem Bleye geschieden wird; und befördert dessen Ablösung vom Treibheerde durch darauf gelassenes erst heisses, denn kaltes Wasser.

Um die ganze Arbeit wohl auszuführen, muß der obgedachte fremde Stoff vom Bleye, vor der Verglöttung sorgfältig und ganz geschieden, acht bis zehen Stunden nur mäßig gefeuert, zuletzt die möglichststärkste Hitze gegeben, zur Zeit, wenn sich das Bley in Glötte verwandelt, kein Bley weiter hinzugethan, jede zufälliger Weise in die Glötte gekommene Kohle sogleich herausgenommen werden, bloß Glötte, nie Bley aus dem Ofen fließen, das Bley stets mit genugsamer Glötte bedeckt, die Wirkung des Gebläses stets wohl geleitet und regieret, jede Absonderung der Sohle sogleich ausgebessert und jedes einzelne auf dem Aschenheerd herumliegende Silberkorn gesammlet werden. Das hierbey erhaltene Silber hält in Niederungarn funfzehn Loth drey Quentchen u. zwey Scrupel und bedarf keiner weitern Reinigung oder Feinbrennung. So weit Scopoli.

Bey dem rechten Feinbrennen wird dem feinzumachenden Silber sechzehn bis achtzehnmal mehr Bley als es Kupfer enthält, wenn es aber nur bleyhaltig ist, nichts zugesetzt. Die Schmelzung geschieht auf einem Aschteste vor dem Gebläse, oder in einem Windofen unter der Muffel, oder auch bloß im Treibe-

Fett. Pinguedo. Adeps. *Graisse.* Fat. *Grasso.* Das Fett ist eine feste ölichte Substanz, welche sich in verschiedenen Theilen[q]) der thierischen Körper absetzt.

Um das Fett recht rein zu erhalten, schneidet man es in Stücken, reiniget es von den mit ihm vermischten Häuten und Gefäßen; wäscht es mit vielem Wasser, um ihm alle gallertartige Materie, die es enthalten kann, zu benehmen, das ist, so lange, bis das Wasser unschmackhaft und ungefärbt abläuft; läßt es hierauf bey einer mäßigen Wärme in einem schicklichen Gefäße mit etwas Wasser[r]) schmelzen, und erhält es auf diese Art so lange im Schmelzen, bis das Wasser gänzlich verdampft ist, welches man an dem Aufhören des Aufwallens erkennt, das nur von dem Wasser herrührt, und so lange dauert, bis kein einziger Tropfen mehr davon da ist. Man gießt hierauf das Fett in einen Topf von unächten Porcellan, wo es gesteht. Es hat alsdann die größte Weisse, schickt sich zum Gebrauch der Apothekerkunst,[s]) und besitzt den gehörigen Grad der Reinigkeit, daß es chymisch untersucht werden kann.

Das

Treibeheerde bey einer gleich anfangs um so stärkern Hitze, je weniger Bley vorhanden ist und beym Umrühren mit einem glühenden eisernen Haken, so daß das Silber immer fließt. Zuletzt spielt es mit Regenbogenfarben, dann wie seidene Fäden (es streicht in die Feine) die endlich auch verschwinden und das Silber spiegelhelle und rein zurücklassen. Nach erkaltetem Ofen, nimmt man das abgekühlte Silber, auf das man bis es aufsteigen will, heisses (seifenhaltiges) Wasser laufen läßt, heraus, spült es mit Wasser ab, und bürstet und trocknet es (Gmelin Anh. zur techn. Chem. §. 431.)

q) Eigentlich doch nur in Zellgewebe.

r) Das hinzugesetzte Wasser verhindert das Anbrennen und Schwarzwerden des Fettes, verzögert aber freylich in etwas die Arbeit. Wenn man zu kaltes hinzugießt, oder zu unvorsichtig dabey eilet, so spritzt das Fett mit Gefahr des Arbeiters umher. Es scheint sich auch etwas von dem Wasser mit in das Fett zu ziehen, und dessen Ranzichtwerden zu beschleunigen.

s) An dem Fette von Schweinen, Gänsen und Ottern, von welchen

Das auf diese Weise gereinigte Fett hat einen überaus schwachen Geruch, der ihm eigen ist, und einen eben so schwachen und sogar faden Geschmack.

Die mineralischen Säuren bringen mit dem Fette die nämlichen Erscheinungen hervor, wie mit den milden, nicht flüchtigen Oelen der Gewächse, welche keine harzichte noch gummichte Eigenschaft haben, und nicht trocken werden, dergleichen das Brennöl und das Baumöl ist, und die einige neuere Chymisten deswegen fette Oele genannt haben.

Die Alkalien [t]) lösen das Fett ebenfalls, so gut wie diese Arten von Oelen, auf, und machen mit ihm eine Seife von eben der Art, wie mit jenen. Es enthält keinen Bestandtheil, der so flüchtig wäre, daß er bey dem Grad der Hitze des siedenden Wassers übergehen könnte. Es entzündet sich nur alsdann, wenn es an der freyen Luft so weit erhitzt werden ist, daß es in Dämpfen aufsteigt. Endlich bekömmt es durch das Altwerden eine scharfe und ranzichte Beschaffenheit.

Wenn man das Fett bey einem größern Grade der Hitze, als die vom siedenden Wasser ist, dem Destilliren unterwirft, welches folglich in einer Retorte und im freyen Feuer geschehen muß, so geht anfänglich ein saures Wasser und ein kleiner Antheil Oel über, welches flüssig bleibt. Bey fortgesetzter Destillirung wird die übergehende Säure [u]) nachgerade immer stärker und das Oel immer minder

welchen letzteres nicht so schnell ranzicht wird, kann sich diese Kunst gnügen lassen. Scopoli.

t) Vornehmlich die ätzenden.

u) Die Gegenwart einer Säure in dem thierischen Fette scheint zuerst Herr Franz Grützmacher (Diss. de ossium medulla, Lipsiae 1748. § 14. 15. p. 30—34.) durch seine Versuche erwiesen zu haben. In der Folge lieferte Hr. Rhades (Diss. de ferro sanguinis hum. aliisque liqu. animal. Goetting. 1753.) eine genauere Zerlegung des Fettes und einen vollständigen Beweis für das Daseyn einer Säure im Fette.

Die

der flüssig, dergestalt, daß selbiges sogar in der Vorlage gestehet. v) Während der ganzen Destillation steigt kein andrer Bestandtheil auf, und wenn endlich die Retorte roth glühet, so bleibt nur eine unendlich kleine Menge einer Kohle von der Art derjenigen zurück, welche sich nicht anders als mit der größten Schwürigkeit verbrennen lassen. w)

Unter

Die Natur derselben bestimmten die Versuche der Herren Segner und Knape (Diss. de acido pingu. anim. Goetting. 1754.) schon näher; aber am mehresten hat sich um diese Säure Herr Crell (chem. Journ. Th. I. S. 60 - 94. und Th. II. S. 112 - 128.) durch seine Versuche verdient gemacht. Ich werde davon im nächsten Artikel handeln.

v) Man muß daher das Feuer so verstärken, daß immer ein Tropfen auf den andern folgt, damit die Arbeit durch das Gerinnen des Oeles nicht unterbrochen wird. S. Crell a. a. O. Th. I. S. 68.

w) Herr Crell (a. a. O. S. 81.) konnte diese Kohle bey einem viele Stunden anhaltenden starken Feuer in einem offenen geräumigen Tiegel gar nicht, im Windofen aber auf einem aus Dachziegelmasse verfertigten platten und niedrig gerandeten Gefäße, mit vieler Mühe zwischen brennenden und mit ihrer Flamme stets auf diese Kohle spielenden Kohlen zu Asche verbrennen. Die Asche war röthlich, gab durch Auslaugen mit destillirtem Wasser und Abdampfen der Lauge ein Salz, das keine bestimmte Gestalt noch Geschmack hatte, in freyer Luft nicht zerfloß, und im Wasser aufgelöst und mit Vitriolsäure vermischt, gypsige Theile absetzte, folglich Kalcherde enthielt, nach deren Absetzung aber in der oben stehenden Feuchtigkeit seinen andern sauren Bestandtheil zurückließ, welcher nach Verdampfung des Wassers als ein weißliches, trocknes, säuerliches, vor dem Löthrohre zu einem durchsichtigen Kügelchen schmelzendes, und, nach seiner Versetzung mit Kühnruß und Destillirung aus der Retorte mit starkem Feuer, ein phosphorisches Licht hervorbringendes Salz, folglich als eine wahre Phosphorussäure sich zeigte. Außer dieser wichtigen Entdeckung, die wir dem Hrn Crell schuldig sind, erweisen seine fernern Versuche mit dieser Asche, daß sie auch viele freye Kalcherde enthält, welch sich durch Scheidewasser auflösen und mit Vitriolsaurem niederschlagen läßt.

Das

Unterwirft man das gestandene Oel, das sich in der Vorlage befindet, einer zweyten Destillirung, so erhält man daraus noch eine neue Menge Säure und Oel, das nicht mehr gesteht. Man verdünnt durch solches wiederholte Destilliren das Oel des Fettes immer mehr und mehr, so wie man ihm seine Säure benimmt; es erhält einen immer mehr durchdringenden Geruch, und man kann es, vermöge solcher Destillirung, bis dahin bringen, daß es eben soviel Flüchtigkeit als die wesentlichen Oele hat, und bey dem Grade der Wärme des siedenden Wassers aufsteigt.[x])

Aus allen diesen Eigenschaften des Fettes ersieht man, daß es ein mildes, festes und nicht flüchtiges Oel sey, das der Butter und dem Wachse durchaus gleich kömmt, und daß

Das unaufgelöste Rückbleibsel sieht nicht mehr roth; aber in der Auflösung scheinen sich doch keine Eisentheile zu befinden, weil sie die Galläpfelauflösung nicht schwärzet. Durch die Bearbeitung mit der Vitriolsäure erhielt Herr Crell alaunartige Krystallen, und durch die Schmelzung mit Mineralalkali ein klares weisses Glas. Diese letztern Erfahrungen beweisen übrigens noch nicht überzeugend, daß kein Eisen in dieser Asche vorhanden gewesen, noch auch daß diese Asche wirklich thonartige und kieselartige Bestandtheile enthalte. Denn auf der einen Seite fehlen noch die Versuche mit dem Magnet, mit der reinen Blutlauge, und mit dem Salmiak, in Rücksicht des Eisens; und wegen der übrigen Bestandtheile müßte noch entschieden werden, daß sich von der aus Dachziegelmasse verfertigten Unterlage, auf welcher die Verbrennung vorgenommen wurde, nichts beygemischt habe. Hoffentlich werden die fernern Versuche dieses großen und verdienstvollen Chymisten diese der Wahrheit zu Liebe von mir geäußerten Zweifel aus dem Wege räumen.

x) Herr Crell (a. a. O. Th. I. S. 75 f.) verfeinerte dasselbe durch öfteres Abziehen und Abspülen von der Säure mit Wasser so sehr, daß ein Theil desselben noch eher, als das Wasser ins Sieden gerieth, überstieg. Von seinen Eigenschaften siehe meine Anmerkungen zu dem Artikel thierisches Oel.

daß es eben so, wie diese Materien, seine Festigkeit nur einer Säure zu danken habe, welche so innigst mit ihm vereinigt ist, daß man sie nicht anders, als nach und nach und durch widerholtes Destilliren von ihm scheiden kann.[y])

Das Fett kann eben so wenig, als alle andere öhlichten Materien von der Art bis so weit, daß es in Dämpfen fortgeht, erhitzt werden, ohne eine beträchtliche Veränderung zu leiden und ohne sich zu zersetzen. Die Dämpfe, welche bey seiner Erhitzung an der freyen Luft aufsteigen, sind mit denenjenigen von einerley Art, welche bey dem Destilliren mit freyem Feuer übergehen. Sie bestehen nur aus Säure und verfeinertem Oele.[z]) Diese Säure besitzt eine ganz besondere Durchdringlichkeit, Schärfe und Flüchtigkeit. Sie reizt und entzündet die Augen die Kehle und die Lungen. Sie erzwingt Thränen, und erregt den Husten eben so stark, wie die flüchtige Schwefelsäure, ohnerachtet sie eine von dieser sehr verschiedene Natur hat.[a])

Wenn das Fett in seinem natürlichen Zustande ist, und noch keine Veränderung erlitten hat, so ist diese Säure mit dem öhlichten Theile so gut verbunden, daß man keine von ihren Eigenschaften gewahr wird; auch ist das gut beschaffene Fett sehr milde, und man bedient sich des-

selben

y) Daß das Fett seine Consistenz vom Sauren habe, läßt sich gewissermaßen durch Versuche darthun. Man digerire nur eine Zeit lang z. B. Mandelöl mit etwas Salpetersäure, so wird man eine Substanz erhalten, welche einem Fette ähnlich ist. Pörner.

Auch die in der vorigen Anmerkung erzählten Crellischen Versuche erweisen diesen Satz noch näher.

z) Als Herr Crell das geronnene Oel des Fettes rectificirte, so fiengen die aus der verklebten Fuge der Retorte und Vorlage hervorbrechenden Dämpfe bey Annäherung eines Lichtes Feuer und brennten mit bläulichter Flamme. (S. Th. I. S. 70.)

a) S. den folgenden Artikel.

selben mit vielem Nutzen in der Heilkunst, vornehmlich äußerlich, als eines großen Besänftigungsmittels. Allein so milde auch diese Substanz ist, wenn sie keinen Grad von Hitze, die sie zersetzen kann, erlitten hat, oder wenn sie frisch ist, so scharf, reizend und sogar ätzend wird sie, wenn ihre Säure durch das Feuer oder durch das Alter entwickelt und zum Theil entbunden worden ist.

Die sehr hoch gestiegene ranzichte Beschaffenheit verändert nicht nur die Kräfte des Fettes, sondern auch manche von seinen wesentlichen Eigenschaften, und insbesondere diejenige gänzlich, daß es der Wirkung des Weingeistes widersteht. Denn dieses Auflösungsmittel, welches auf das unveränderte Fett gar nicht oder sehr wenig wirkt, löset einen Theil von solchem auf, wenn es stark erhitzt oder sehr ranzicht geworden ist; eine Wirkung, welche gewiß bloß von der Entwickelung herkömmt, welche der Säure in beyden Fällen widerfährt. Ich habe dieses in einer Abhandlung über die Ursache der verschiedenen Auflöslichkeit der Oele in dem Weingeiste dargethan. Weitläuftiger werde ich davon in dem Artikel **Oel** handeln. Herr de Machy, ein geschickter Pariser Apotheker, ein aufgeklärter Chymist und sehr guter Beobachter, hat hiervon eine Beobachtung gemacht, welche mit dieser Meynung sehr übereinkömmt. Sie besteht darinnen, daß man dem Fette alles Ranzichte benehmen könne, wenn man es mit Weingeist behandelt. Denn es ist offenbar, daß solches in diesem Falle nicht anders erfolgt, als weil der Weingeist den ganzen Antheil von dem Fette auflöset und wegnimmt, dessen Säure entwickelt, das ist, denjenigen, der ranzicht geworden ist; da selbiger indessen den Theil gar nicht berührt, welcher diese Veränderung noch nicht erlitten hat. Dieses Verfahren kann demnach zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Güte gewisser in der Heilkunst gebräuchlichen Arten von Fett, die aber sehr selten sind, und die man sich nicht allezeit recht frisch verschaffen kann,

sehr nützlich angewendet werden. Das ganz reine Wasser könnte vielleicht ebenfalls den ranzichten Theil der Fette und Oele vermittelst der entwickelten Säure dieses ranzichten Theiles auflösen. Dieses Mittel empfiehlt Herr Pörner, als ein solches, das weniger kostbar und ökonomischer als der Weingeist ist.[b]) Man könnte sogar versuchen mit dem Wasser etwas Kalcherde oder Laugensalz zu vermischen, um die Säure des Ranzichten besser zu brechen, und durch nachmaliges Aussüßen mit vielem Wasser das salzartige oder seifenartige Gemische, welches sich erzeugt haben könnte, hinwegzunehmen.[c])

Die Zersetzung des Fettes, wodurch man bloß Säure, Oel, sehr wenig kohlenartigen Rückstand[d]) und kein einziges Stäubchen von flüchtigem Alkali bekömmt,[e]) erwei-

b) Man muß nämlich das ranzicht gewordene Oel oder Fett mit frischem Brunnenwasser vermischen und kochen, und das gekochte abschäumen und läutern, und diese Arbeit etlichemal wiederholen. Pörner.

Es kann aber das ranzige Fett und Oel nicht nur durch Hinwegnahme des Ranzigen, wie hier gelehrt wird, sondern auch durch die Vermischung mit fixer Luft (S. Sieffert Act. Acad. Elect. Mog. 1777. p. 29 sqq.) wieder gut gemacht werden.

c) Diese Vermuthung unsers Verfassers scheinen Herrn Crells Versuche in etwas zu bekräftigen. (S. chem. Journ. Th. I. S. 88.) Aber Herr Sieffert (a. a. O.) empfiehlt aus Erfahrung, vor der Vermischung mit fixer Luft, diese Reinigung anzustellen.

d) Vermittelst wiederholter Destillirungen und Reinspülungen des aus fetten Stoffen übergetriebenen Oeles von der Säure und vermittelst der Berechnung der übrigen Producte, erhielt Herr Crell aus zwey Pfund Rindertalge, 14 Unzen 1 Quentchen reines flüssiges Oel, 7 Unzen 2 Scrupel Säure, und 10 Unzen 6 Quentchen und 1 Scrupel Kohle (chem. Journal Th. I. S. 77.); aus 28 Unzen Menschenfett ohngefähr 17 Unzen 1 Quentchen reines Oel, 5 Unzen 2½ Quentchen Säure, und 5 Unzen 4½ Quentchen Kohle. (Ebendas. S. 106.)

e) Es findet sich unter Segners Versuchen einer, da er Pott-asche

erweiset offenbar, daß diese Substanz bey alledem, daß sie in den thierischen Körpern, von denen sie gewissermassen einen Theil ausmacht, ausgearbeitet worden ist, dennoch die Merkmale einer thierischgewordenen Materie nicht an sich trägt, sie gehört also zu einer besondern Classe; sie scheint ihren Ursprung von den ölichten Theilen der Nahrungsmittel zu haben, welche in die Mischung des nährenden Saftes nicht eingehen konnten. Es ist folglich ein für die Ernährung überflüssiges Oel, welches die Natur zu besondern Bestimmungen absetzt und aufbehält. Einer von den wichtigen Nutzen des Fettes ist, wie man Ursache hat zu glauben, dieser, daß es einen großen Theil von Säuren, welche aus den Speisen herkommen, und welche entweder für die Mischung des Nahrungssaftes, dessen das Thier bedarf, zu viel sind, oder deren sich die Natur auf keine andere Art hat entledigen können, in seine Mischung aufnehme, entkräfte und mildere. Soviel ist gewiß, daß die gesunden Thiere um desto fetter werden, je mehr sie Nahrungsmittel zu sich nehmen und verdauen, die für ihre Ernährung und Fortpflanzung überflüssig sind. Daher kömmt es, daß diejenigen, die verschnitten sind,

asche mit Talg destillirte. Hierbey wurde zwar außer einem schwärzlichten Oele auch eine laugensalzig schmeckende und mit der Salpetersäure aufbrausende Feuchtigkeit erhalten; allein der Umstand, daß das zurückgebliebene Alkali bis an den Hals gestiegen war, macht dieses Product verdächtig. Merkwürdiger ist es, daß Herr Crell, als er das aus der Talgseife ausgeschiedene Segnerische Salz (S. den Artikel Fettsäure) einmal mit Alaun, und das anderemal mit Vitriolsäure zerlegte, um die Säure auszutreiben, einen Fettsäure haltenden Sublimat erhalten habe. Herr Crell (chem. Journ. Th. II. S. 119 f.) wagt nicht zu behaupten, daß das zu dessen Erzeugung nöthige flüchtige Alkali in der Fettsäure sich befunden habe, glaubt auch nicht, daß es verflüchtigtes fixes Alkali gewesen sey, sondern will es für ein aus dem Weinsteinsalze der Seife geschiedenes Wesen halten. Konnte es aber nicht vielleicht auch seinen Ursprung aus dem Alaune haben, den Herr Crell zur Zerlegung der Talgseife brauchte?

die sich wenig Bewegung machen, oder die zu reifern Jahren gekommen sind, wo die Abnahme des Körpers und die Bereitung der Saamenfeuchtigkeit nicht so groß sind, und die zugleich viel saftreiche Nahrungsmittel genießen, gewöhnlicher Weise sehr, manchmal auch übermäßig fett werden.

Ohnerachtet sich das Fett in einem großen Abstande von der Beschaffenheit wirklicher thierischer Substanzen befindet, und sogar sehr wenig Anlage zu haben scheint, sich in Nahrungssaft zu verwandeln, indem es überhaupt schwer zu verdauen ist, und viele Leute gefunden werden, in deren Magen es eben so wie die Butter ranzicht wird, und denen es beträchtliche Schärfe verursacht; so scheint es dennoch in gewissen Fällen zur Ernährung des Körpers und zur Wiederersetzung verloren gegangener Theile desselben zu dienen. Es ist gewiß, daß die Thiere bey dem Mangel der Nahrungsmittel und in den Krankheiten, welche der Verdauung und Erzeugung des Nahrungssaftes Hindernisse setzen, mager werden, und sich von ihrem eigenen Fette ernähren, und daß in diesen Fällen die fetten Thiere längere Zeit als diejenigen aushalten, welche sehr mager sind. Das Fett wird alsdenn wahrscheinlicher Weise durch Gefäße eingesaugt, die zu diesem Nutzen bestimmt sind, und in den Absonderungs- oder Seihewerkzeugen des Thieres zu Nahrungssaft gebildet. Es giebt sogar Thiere, z. B. die Ratten und Mäuse, welche mit Begierde reines Fett fressen, und folglich sich davon sehr gut ernähren zu können scheinen.

Das Fett verschiedener Arten Thiere ist überhaupt sehr wenig von einander unterschieden. Es hat in allen die nämlichen wesentlichen Eigenschaften; nur in der Consistenz ist eine Verschiedenheit von einer sich auszeichnenden Art. Die pflanzenfressenden Thiere, und vornehmlich die Schöpse, haben ein sehr festes Fett; die mehresten kriechenden Thiere hingegen und die Fische, die fast alle fleischfressend sind, haben ein sehr weiches Fett, einige

nige sogar ein ganz flüssiges. f) S. Butter, Wachs, Oel. g)

Fettäther. Fettnaphtha. S. Fettsäure.

Fettsäure. Acidum pinguedinis animalis vel Sebaceum. *Acide de Graisse ou de suif. Acide sebacé.* Acid of fat. Sebaceous Acid. *Acido sebaceo.* Es ist in dem vorigen Artikel angezeigt worden, daß das thierische Fett bey seiner Zerlegung durch die trockne Destillirung, außer einem brennzlichten, theils flüssigen, theils geronnenen Oele, und einem kohlenartigen Rückstande, auch eine brennzlichte saure Feuchtigkeit liefert, und daß man sowohl durch das wiederholte Destilliren, als auch durch das

 Abspü-

f) Daß diese verschiedene Consistenz wirklich von der verschiedenen Menge und Stärke der dem öligen Bestandtheile des Fettes beygemischten und aus den verschiedenen Nahrungsmitteln erhaltenen Säure abhänge, erhellet offenbar aus der Vergleichung der Menge dieser Producte aus dem Menschenfette und Rindertalge in den Crellischen Versuchen. S. oben die Anmerkung S. 204. Menschenfett ist 0,903 schwer und bey 64° Fahrenh. flüssig.

g) Außer den mannichfaltigen Nutzen, welchen das in den Thieren durch ihre eigene Werkzeuge abgesonderte Fett auch noch zur Erleichterung ihrer Muskularbewegungen und zur Geschmeidigmachung der Knochen selbst u. s. w. gewähret, wird dasselbe auch aus verschiedenen Thieren vorzüglich zu äußerlichen Arzneymitteln, theils als ein erweichendes und gesuge machendes, theils als ein, andere äußerliche Arzneymittel aufnehmendes Mittel gebraucht. Eine der merkwürdigsten Verbindungen desselben ist die mit dem Quecksilber zur neapolitanischen Salbe, wo durch langes Aufbewahren eine wirkliche innige Vereinigung beyder Substanzen vorzugehen scheint. (S. Durande in de Morveau Chym. Th. III. S. 290.) Innerlich wird das Fett seltener und nur als ein scharfe Säfte einwickelndes Mittel gebraucht. Die gemeine Seife wird aus dem Fette und Unschlitte der Thiere bereitet. Man bedient sich des Fettes zu Lichtern, zur Geschmeidigmachung des Leders, zur Haarpomade zur Vorbereitung des türkischroth zu färbenden Baumwollenengarns u. s. w.

Abspülen mit Wasser aus dem mit selbigem vor der Erwärmung vermischten geronnenen Oele eine ähnliche Säure erhalten kann. Um diese Säure des Fettes hat sich vorzüglich Herr **Lorenz Crell**, Professor der Arzneygelahrheit zu Helmstädt, einer der berühmtesten unserer deutschen Scheidekünstler, durch eine ausführliche Untersuchung und Beschreibung ihrer Eigenschaften verdient gemacht. (S. chem. Journal Th. I. S. 60—94. Th. II. S. 112—128. Th. IV. S. 47—77.) Ich werde in diesem Artikel alles dasjenige kurz zusammenfassen, was uns die zahlreichen Versuche und Erfahrungen desselben von der Natur und den Verhältnissen dieser Säure gelehret haben.

Die Farbe der gedachten Säure ist, wenn sie zuerst aus dem Talge oder Fette entwickelt worden, goldgelb oder röthlicht. Der Geruch derselben, welcher bey der Abnahme der Vorlage, in welche sie übergegangen, aufsteigt, ist unerträglich heftig, beißend und fast erstickend. Der Geschmack ist mäßig sauer, scharf und brennzlicht, zuweilen auch bitterlich. Mit milden alkalischen Salzen brauset sie gelinde auf, aber die Farbe des Veilchensafts verändert sie nicht immer zur Röthe. Wirksamer ist sie, so wie alle Säuren, auf die Lacmustinctur.

In diesem rohen Zustande ist dieselbe wegen des beygemischten Wassers und brennzlichten Oeles theils dünne, theils unrein. Die bloße Destillirung macht sie weder stärker, noch völlig rein, ohnerachtet das Uebergegangene weißlicht aussieht und nur leicht in das Gelbliche spielt. Reiner und stärker erhält man sie, wenn man sie mit einem Laugensalze sättiget, und selbige aus dem daher entstandenen Mittelsalze durch die hinzugesetzte, zwey Fünftel des Gewichts vom Salze betragende, Vitriolsäure in einer Retorte austreibt. Sie gehet in weißgrauen Dämpfen über, und stellet eine weisse, äußerst scharfe, und beym Ausgiessen aus der Vorlage noch rauchende Feuchtigkeit dar, welche

che jedennoch durch das Kochen und Destilliren wieder gelb wird, die rauchende Kraft verliert, und eine braune Materie als ein Rückbleibsel absetzt. Doch aber muß, wenn man sie so rein und auch von aller Schwefelsäure frey erhalten will, das aus dem feuerbeständigen Laugensalze und der Fettsäure bestehende Mittelsalz bey gelindem Feuer so lange geschmolzen werden, bis es nicht mehr von den verbrennenden Oeltheilchen raucht, oder bis eine aus dem Tiegel genommene Probe dieses Salzes, wenn sie ins Wasser geworfen wird, sich mit Absetzung der Kohle, ohne das Wasser zu färben, auflöset. Aus einem auf diese Art gereinigten Mittelsalze, welches man nun vollends in dem Wasser auflöset und abdampft, kann die concentrirte Fettsäure ohne alle schwefelsaure Beymischung durch Vitriolsäure geschieden, und falls ja noch vitriolische Säure beygemischt seyn sollte, durch das Rectificiren über ein solches Mittelsalz gereiniget werden.

Die Fettsäure giebt mit dem feuerbeständigen Gewächslaugensalze ein bräunliches, durchs Zerlassen über gelindem Feuer von seinen öligen Theilen zu reinigendes, und nun nach dem Auflösen und Abrauchen weiß erscheinendes Mittelsalz, von einem blättrichten Ansehen, wie die zerfließende Blättererde, welches sich aber nicht so, wie jene im Weingeiste auflöset, wiewohl es vor seiner Reinigung durchs Feuer selbigen eben so gelb, wie jene färbt. Bey einer genaueren Sättigung der Säure mit Gewächslaugensalz schleßt es zu geraden, vierseitigen, dolchförmigen und luftbeständigen Krystallen an. Sein Geschmack ist scharf, salzicht, fast salmiakartig, doch milder. Es entzündet sich nicht in dem Feuer, und auf Kohlen knistert es auch nicht. Durch das Destilliren desselben ohne zugesetzte Vitriolsäure erhält man eine in grauen Dämpfe übergehende goldgelbe, aber sehr schwache Säure, welche wie Weinsteingeist riecht, und ein mit Kohle vermischtes laugensalziges Rückbleibsel. Es läßt sich sowohl durch die

Vitriolsäure, als auch durch die Salpeter- und Salzsäure aus seiner Mischung setzen, und sein saurer Bestandtheil wird durch diese Säuren in Destillirgefäßen übergetreiben. Ein gleiches bewirkt auch der Alaun. Hingegen sind die Essigsäure, die Flußspathsäure, die Phosphorussäure und der weisse Arsenik auf keine Weise vermögend, auf dem trocknen Wege dieses Mittelsalz zu zersetzen, und seine Säure von dem feuerbeständigen Gewächslaugensalze frey zu machen. Herr Crell hat diesem fettsauren Mittelsalze mit einem vegetabilisch alkalischen Grundtheile, den Namen **Segners thierischer Weinstein** beygelegt. Andre nennen es **fettgesäuertes Gewächslaugensalz** (Sebaceum potassinum *Bergmanni.* Sal neutrum *Segneri.* Oxytartarus pinguedinis. *Sel Sebacite de potasse.* Sebaceous Salt of vegetable alcali. *Sale sebaceo di alcali vegetabile.*

Mit dem feuerbeständigen Mineralalkali liefert die Fettsäure bräunliche Krystallen, welche durch gelindes Schmelzen, Calciniren, nochmaliges Auflösen und Abdampfen zwar etwas schwerlich, aber endlich dennoch zu weissen spießigen Krystallen anschießen. Diese letztern Krystallen zerfließen bey gelinder Wärme, und gerinnen hinwiederum durch das Erkalten zu einer Salzmasse, aus deren gemeinschaftlichem Mittelpuncte viereckige, in mehrentheils dreyeckig zugespitzte Pyramiden sich endigende Krystallen hervorragen. An der Luft beschlagen dieselben weiß. Ihr Geschmack gleicht dem Geschmacke der anschießbaren Blättererde. Herr Crell legt ihnen den Namen eines **thierisch mineralischen Salzes** bey. Man kann es auch **fettgesäuertes** oder **fettsaures Mineralalkali.** Natrum sebaceum. Sal neutrum *Crellii,* Oxysoda pinguedinis. *Sebacite de Soude.* Sebaceous salt of mineral alcali. *Sale sebaceo di alcali marino* nennen.

Mit dem flüchtigen Alkali gesättigte Fettsäure giebt ein sublimirungsfähiges, weisses, dem gemeinen Salmiak an Geschmack und kältender Eigenschaft gleichendes

Ammo-

Ammoniakalsalz, welches Segners thierischer Salmiak, fettsaures oder fettgesäuertes flüchtiges Alkali. Sal ammoniacum animale s. pinguedinis *Segneri* ammoniacum sebaceum. *Sebacite d'alcali volatil ou ammoniacal.* Sebaceous ammoniacal salt. *Sale ammoniaco sebaceo* heißen kann; und welches das Eisen und den Blutstein ganz und gar nicht, so wie der gemeine Salmiak verflüchtigen kann. Ein ähnliches Salz entdeckte im Hirschhorngeiste Herr Dehne S. Crells chem. Journ. Th. III. S. 87.

Mit der Kalcherde erhält man aus der Fettsäure ein erdiges Mittelsalz, dessen sechseckige Krystallen sich in eine platte Fläche endigen. Sein Geschmack ist scharf und salzig, doch minder brennend als der Geschmack des kalchartigen Kochsalzes. Es löset sich sehr leicht in Wasser, in Weingeiste aber gar nicht auf, so wie es auch an der Luft nicht zerfließet. Eben dieses Salz erhielt Herr Crell, wenn er einen mit ungelöschtem Kalche über gelindem Feuer einige Zeit lang geschmolzenen Talg, oder auch das Rückbleibsel von dieser destillirten Vermischung mit Wasser kochte, und die Lauge abrauchte. Auch diesen Krystallen muß eine gelinde Calcinirung ihr braunes Ansehen nehmen. Herr Crell nennt dieses Salz thierisches Kalchsalz. Andre nennen es fettgesäuerten oder fettsauren Kalch. Sal calcareum animale s. pinguedinis *Crellii.* Sebaceum calcareum. Selenites sebaceus. *Sebacite de chaux.* Sebaceous salt of lime. *Sale sebaceo calcareo.* Durch Alaun läßt es sich nicht zersetzen.

Die Bittersalzerde vereiniget sich mit dieser Säure zu keiner anschießbaren, sondern zu einer an der Luft leicht zerfließenden, gummiförmigen, bitterlichen Salzmasse, die man entweder nach Herrn Crells Vorschlage thierisches Bittersalz oder fettgesäuerte Bittersalzerde, fettsaures Bittersalz. Sal amarum animale *Crellii.* Magnesia acido pinguedinis saturata. Sal sebaceum magnesiae.

nesiae. *Sebacite de magnesie.* Sebaceous salt of magnesie. *Sale sebaceo di magnesia* nennen kann.

Mit der Alaunerde verbindet sich diese Säure am schwersten. Durch feuerbeständiges Laugensalz niedergeschlagene und noch feuchte Alaunerde lösete sich darinnen auf, und gab durchs Abdampfen ein anziehend herbes, aber nicht süßlich schmeckendes unförmliches Salz; Herrn **Crells thierischen Alaun; fettsauren Alaun.** Alumen animale s. pinguedinosum *Crellii.* Sebaceum argillosum. *Sebacite d'argille.* Sebaceous salt of clay. *Sale sebaceo argillaceo.*

Mit der Schwererde verbindet sich die Fettsäure zu einem noch nicht hinlänglich untersuchten Salze (**fettgesäuerte Schwererde.** Sebaceum ponderosum. *Sebacite de terre pondereuse.* Sebaceous salt of barytes. *Sale sebaceo ponderoso.*

Mit der Kieselerde geht diese Säure in keine Vereinigung.

Sogar auf das metallische Gold, und auf die metallische Platina scheint selbige nicht ohne alle auflösende Wirkung zu seyn. Auch nach **Marets** neuen Versuchen S. **Crells** Annal. 1786. I. 138.

Wenn man zwey Theile der rauchenden Fettsäure mit einem Theile Salpetersäure vermischt, so geht die Auflösung des Goldes selbst in der Kälte, aber noch besser mit Hülfe der Wärme von Statten. Goldniederschlag und Platinaniederschlag, welche mit einem feuerbeständigen Gewächslaugensalze verfertigt worden sind, lösen sich beyde in der Fettsäure auf, und jener giebt gelbe dieser gelbbräunliche Krystallen. Die mit Königswasser bereitete Goldauflösung wird durch die Fettsäure gelb, nnd die Platinaauflösung gelbröthlich niedergeschlagen. Die abgesüßten Niederschläge zogen beyde, jedoch der graugelblich gewordene Platinaniederschlag weniger als der Goldniederschlag, die Feuchtigkeit aus der Luft an sich.

Durch wiederholtes Abziehen über lebendiges Quecksilber verwandelt es dasselbe in silberfarbene Blättchen, h) die sich in dem, was übergegangen war, doch endlich wieder auflösen und eine durch Kochsalz nicht zersetzbare aber eingelegte Kupferbleche verquickende Auflösung geben.

Der mit Laugensalz gemachte Niederschlag aus dem ätzenden Quecksilbersublimate löset sich bereits größten Theils in der Kälte auf, und die abgezogene Auflösung giebt bey geringer Wärme einen wahren weissen Sublimat, der sich im Wasser selbst bey dem Digeriren äußerst schwer auflöset, und mit dem feuerbeständigen Gewächslaugensalze einen weissen Niederschlag giebt, folglich einen von dem gewöhnlichen ätzenden ganz verschiedenen Quecksilbersublimat darstellt. Mit der flüchtigen Schwefelleber giebt dessen Auflösung einen schwarzen Niederschlag, welcher in kurzer Zeit einen Zinnober liefert, und Kupfer färbt er weiß, wenn er auch nur trocken mit einem Messer an selbiges gerieben wird. Die Auflösung des gemeinen ätzenden Sublimats schlägt die Fettsäure weiß nieder, welches ein eigenthümliches Kennzeichen derselben ist, und beweiset, daß die Fettsäure sich unter allen andern am liebsten mit dem Quecksilber vereinigt.

Das metallische Silber wird durch diese Säure in geringem Maaße aufgelöset, und die Auflösung durch Kochsalzsäure weiß, durch Kupfer aber metallisch niedergeschlagen. Herr **Bergmann** (Op. III. 453) hält sogar dafür, daß sie mit der Salzsäure in Rücksicht auf das Silber gleiche Kräfte äußere.

Vermöge einer langen Digerirung löset sich auch der mit firem Alkali gefüllte Silberkalch in der Fettsäure auf, und giebt kleine dunkelgefärbte Krystallen.

Es

h) Sollte wohl die Fettsäure, die so gerne mit destillirten Oelen verbunden bleibt, zuweilen auch an dem aus dem menschlichen Abgange zu erhaltenden Oele hängen, und demselben, so wie Hombergs Freund berichtet worden war, (S. den Artikel

Es entreißt auch diese Säure so gut, als der dieselbe in sich enthaltende Salmiak das Silber sowohl als das Quecksilber der Salpetersäure, und schlägt beyde Metalle weiß nieder. Das Kupfer macht diese Säure schon in der Kälte auf der Oberfläche grün, aber mit Beyhülfe der Wärme erhält man eine Auflösung, welche sich durch das Abdünsten zum Anschießen bringen zu lassen geneigt ist, wovon jedoch die erhaltene Salzmasse wieder an der Luft zerfließet.

Uebrigens kann diese Säure das Kupfer weder der vitriolischen noch der Salpetersäure entreißen.

Mit dem Eisen giebt sie eine zusammenziehendschmeckende Auflösung, und an der Luft zerfließende nadelförmige Krystallen.

Die Auflösung des Eisenvitriols sowohl, als die Auflösung des Eisens in Salpetersäure wird bey hinzugegossener Salpetersäure nicht gefällt.

Das metallische Bley zernagt sie nur, und wird trübe. Die Mennige löset sie häufiger auf, und verwandelt das unaufgelöste Rückbleibsel in ein weisses Pulver. Die fettsaure Bleyauflösung schmeckt süßlicht, und wird vom Kochsalze nicht niedergeschlagen.

Aus der Salpetersäure fällt die Fettsäure so wie auch, nach Herrn Bergmanns (Opusc. III. 455) Bestätigung, aus der Salzsäure das Bley zu einem weissen, nadelförmig krystallisirten im Wasser leicht auflöslichen Niederschlag, dessen Auflösung durchs Abdünsten eine nicht sehr an der Luft feuchtende pulverichte Masse, durch die Vermischung mit Vitriolsäure aber einen Niederschlag gewährt.

Die mit Essigsäure gemachte Bleyauflösung, das ist, die Auflösung des Bleyzuckers schlägt sie allezeit weiß nieder; jedoch ist der gemachte Niederschlag in starkem Weinessige

tikel feste Excremente der Thiere) alsdenn die Eigenschaft mittheilen, das Quecksilber scheinbarlich zu figiren?)

essige wieder auflöslich, wenn diese Säure wirklich von aller vitriolsauren Beymischung vollkommen frey ist.

Reine Zinnspäne zerfrißt die Fettsäure in der Kälte, noch mehr aber in der Wärme zu einem gelben Pulver, wobey ein äußerst widriger Geruch aufsteigt, und eine auch nach wiederholtem Seihen noch trübe bleibende Feuchtigkeit entstehet, die jedoch bey dem Hinsetzen nach einiger Zeit ein gelbes Pulver absetzt, und eine herrliche rosenrothe Farbe annimmt. Aus dem zerfressenen gelben Zinnpulver kann man mit Wasser ein weisses, an der Luft leicht zerfließendes Salz erhalten. Ein ähnliches weisses an der Luft feuchtwerdendes Pulver erhält man aus dem abgesüßten gebräuchlichen Niederschlage, den die Fettsäure aus der mit Königswasser bereiteten Zinnauflösung fällt. Nach **Bergmann** (Op. III. 458) hat auch diese Säure zum Zinne eine größere Verwandschaft, als die Salzsäure.

Den Spießglaskönig löset sie in der Kälte nicht, aber mit Beyhülfe der Wärme sehr gerne auf, und die abgedünstete Auflösung giebt luftbeständige Krystallen.

Eine sehr gesättigte und mit Wasser alsdann verdünnte durchgeseihete Spießglaskönigauflösung, die von zugegossenem Wasser sich nicht mehr trübet, setzt, wenn man Fettsäure hinzugießt, einen weissen Niederschlag ab, der nach dem Absüßen, Digeriren mit Wasser, und Abdampfung der durchgeseiheten digerirten Feuchtigkeit ein gelbweißliches Pulver, welches an der Luft feucht wird, und alsdann schmale Krystallen liefert. Unter allen Säuren verbindet sich die Fettsäure mit dem Spießglaskönige am liebsten (**Bergmann** a. a. O. S. 464.)

Auch der Zink verbindet sich mit derselben leicht und häufig, aber die Auflösung desselben in der Salpetersäure, ingleichen die Auflösung des weissen Vitriols läßt sich durch Fettsäure nicht, wohl aber die fettsaure Zinkauflösung durch Salpetersäure (**Bergmann** a. a. O. S. 461) zersetzen.

Auf

Auf den metallischen Wismuth wirkt die Fettsäure, auch bey langem Digeriren, nichts. Der mit Laugensalze gemachte Niederschlag der salpetersauren Wismuthauflösung löset selbige auch in der Kälte auf. Wasser schlug diese mit Fettsäure gemachte Auflösung des Wismuths zu einem weissen Pulver nieder; aber weder die Vitriol- noch die Salzsäure veränderten selbige. Die gewöhnliche Wismuthauflösung läßt sogleich einen weissen Niederschlag fallen, wenn man die Fettsäure hinzugießt, ohnerachtet die Auflösung mit einer so verdünnten Salpetersäure gemacht worden war, daß sie auch bey hinzugetröpfeltem Wasser sich nicht veränderte. Der erhaltene abgesüßte Niederschlag liefert, wenn er mit Wasser digerirt, alsdann aber die Feuchtigkeit durchgeseiht und abgeraucht wird, ein weisses, an der Luft stark feuchtendes Rückbleibsel. Den Kobaldkönig greift die Fettsäure gar nicht, aber wohl seinen Niederschlag an. Die in der Kälte gemachte Auflösung desselben läßt bey dem Anwärmen vieles, was sich nicht wieder auflöset, fallen, und giebt mit Salpeter vermischt und abgezogen ein grünes Salz, dessen Auflösung so wie die Auflösung des Rückbleibsels einer aus Segnerischem Mittelsalze und salpetersaurer Kobaldauflösung bestehenden und bis zur Trockne abgezogenen Vermischung, eine Art von sympathetischer Dinte giebt. Aus der Salpetersäure, welche den Kobald der Fettsäure entreißt (Bergmann a. a. O. S. 461.) schlägt die Fettsäure den Kobald nicht nieder. Der metallische Nickel löset sich in der Fettsäure nicht auf, aber durch Alkali gefällter Nickelkalch giebt eine grüne Auflösung. Der Salz- und Salpetersäure kann die Fettsäure den Nickel nicht entreißen. Den weissen Arsenik löset sie in der Kälte sparsam, in der Wärme aber zwar häufiger auf, jedoch fallen bey dem Erkalten kleine Krystallen nieder. Aus der Salpetersäure scheidet die Fettsäure den Arsenik nicht, so wenig als das fixe Alkali oder das Kupfer selbigen aus der fettsauren Auflösung niederschlagen kann. Den Braunstein löset die Fettsäure häufig auf

und bleibt dabey helle. Mit einer gleichen Menge höchst gereinigtem Weingeiste vermischt, raucht die concentrirte Säure weit merklicher, als für sich, ohne sich jedoch besonders zu erhitzen. Wenn man die Vermischung bey einem gelinden Lampenfeuer nach einer vorhergegangenen Digestion von einem halben Tage abzieht, so giebt sie eine Feuchtigkeit, welche wie ein Weinöl riecht, mit Wasser aber vermischt milcht, und nach und nach eine ölichte Flüssigkeit absetzet, welche sehr gewürzhaft, wiewohl nicht so stark als das Weinöl schmeckt, und eine Art von Fettäther oder Fettnaphtha darstellt. Eben eine solche Feuchtigkeit erhielt Herr Crell, als er das aus dem noch nicht von seinem Oele gereinigten Segnerischen Salze nebst der durch Vitriolsäure ausgetriebenen Fettsäure erhaltene, sehr beißend und sauer schmeckende Oel mit Weingeist auflösete, und diese Auflösung, welche bey ihrer Vermischung mit Wasser unter einem weinölartigen gewürzhaften Geruche, ihre Oeltheilchen abzusetzen pflegt, ohne selbige mit Wasser zu vermischen, bey gelinder Wärme destillirte; da denn das vor dem rothgelben Oele zuerst Uebergegangene, wie es die Vermengung mit Wasser zeigte, wahre Fettnaphtha war. Herr Weigel (Anmerk. zu de Morveau Anfangsgr. der Chym. Th. III. S. 253.) ist sehr geneigt den bereits im ersten Theile dieses Wörterbuchs S. 61. gedachten Harnäther des Herr Westendorfs mit dieser Fettnaphtha für einerley zu halten.

Den Salpeter löset die Fettsäure auf, und treibet bey mäßiger Anwärmung gelbe, bey verstärkter Hitze rothe Dämpfe aus. Auch aus dem Kochsalze giengen nach der Zumischung der Fettsäure salzsaure Dämpfe über. Aus der Blättererde entbindet sie bey dem Destilliren concentrirte Essigsäure, und aus dem Glaubersalze flüchtige Vitriol- oder Schwefelsäure; so wie sie denn auch aus der Auflösung des tartarisirten Weinsteins, die Weinsteinsäure niederschlägt.

Uebrigens hat auch Herr Crell gezeiget, wie man aus der Seife, welche aus einem Theile thierischen Fettes und einer reinen ätzenden alkalischen Lauge, worzu gegen einen Theil Weinsteinsalz die Hälfte ungelöschter Kalch genommen wird, verfertiget worden, und von welcher es wahrscheinlich war, daß sie das Segnerische Mittelsalz enthalte, durch ihre Zerlegung vermittelst des Alaunes auf eine wohlfeilere Art dieses gedachte Mittelsalz verfertigen und aus demselben die concentrirte Säure mit Vitriolsäure ausscheiden könne.

Wenn man von der bis zur Gallertdicke eingekochten Seife zehn Pfund hat, so löset man selbige im Wasser auf, und setzet nach und nach zwey und zwanzig Unzen gepülverten Alaun hinzu. Man schöpfet hierbey das sich abscheidende Fett von Zeit zu Zeit ab, und wenn dergleichen nicht mehr aufsteigt, seihet man die gelbe bitterliche Lauge durch, und rauchet sie ab. Man erhält ein und zwanzig und eine halbe Unze Salz, welche aus vitriolisirtem Weinsteine, einigem unzersetzten Alaune und dem Segnerischen Salze besteht. Drey Viertel dieser Salzmasse destillirt man mit fünftehalb Unze Vitriolöl, und die fünf Unzen einer gelben rauchenden Säure, welche übergeht, rectificirt man über das noch übrige Viertel der Salzmasse.

Es läßt sich noch nicht mit Gewißheit bestimmen, ob diese Säure mit einer der bereits bekannten Säuren wirklich so nahe übereinkomme, daß man sie mit derselben für eine und eben dieselbe halten könnte. Ohnerachtet dieselbe in Rücksicht des trocknen sublimirungsfähigen Salmiaks, des zerfließbaren Bittersalzes und Spießglassalzes, und der Niederschlagung der Silber- und Quecksilberauflösungen noch die meiste Aehnlichkeit mit der Salzsäure hat, so ist dieselbe doch in allen übrigen Stücken von ihr unterschieden, und ihr auch wohl in denenjenigen, wo sie mit ihr übereinzustimmen scheint, wirklich nicht völlig ähnlich.

Am deutlichsten erhellet ihr Unterschied von der Salzsäure daraus, weil sie die Auflösung des Quecksilbersublimats

mats niederschlägt, welches keine andere bekannte Säure zu thun im Stande ist, und weil der si. enthaltende Salmiak keine eisenhaltigen Blumen gewährt, wenn man ihn mit einschüssigen Substanzen vermischt und sublimirt.

Herr Bergmann (Opusc. III. 379.) findet in Rücksicht der Mittelsalze, die sie mit Alkalien macht, zwischen ihr und der Essigsäure viel Aehnlichkeit. Herr Prof. Gren muthmaßet, daß die Fettsäure Zuckersäure sey und glaubt daß dieses durch des Herrn Riekens Erfahrung sich bestätige, welcher aus dem, mit mäßig starker Salpetersäure destillirten Rindstalge eine reine und vollkommene Zuckersäure erhalten hat (S. Crells Ann. 1786. II. 53.) Schon vorher hatte auch Scheele (S. Crells Ann. 1784 I. 99 f.) nicht nur aus Oelen, sondern auch aus thierischem Fette durch Kochen mit halb so viel Silberglötte und hinreichenden Wasser zur Pflasterdicke eine süsse Substanz erhalten, die in dem von der Pflastermasse abgegossenen Wasser sich befand, und durch Verdampfen des Wassers bis zur Syrupsdicke sich darstellen läßt und bey wiederholtem Drüberabziehen der Salpetersäure sich in Zuckersäure verwandelt. Herr de la Metherie (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 43.) sieht sie für eine eigene Säure an, die im Fette noch neben dem Zuckerstoffe liegt. Höchstwahrscheinlich ist sie eine besondre Abstufung der allgemeinen Pflanzensäure, die sich von andern durch die besondre Menge ihres Brennstoffgehalts unterscheidet und zwischen Zuckersäure und Essigsäure das Mittel hält.

Eine wahre thierische Säure ist sie, ohnerachtet man sie aus dem Fette der Menschen, vierfüssigen Thiere und Fische, z. B. aus dem Wallrathe erhält, deswegen nicht zu nennen, weil wirklich selbst die Cacaobutter, nach Herrn Crells Erfahrungen, und vielleicht jeder fette Stoff des Thier- und Pflanzenreiches eine ähnliche Säure liefert. Aus diesem Grunde habe ich auch oben den mit ihr zu ver-

fertigenden Mittelsalzen mit laugensalzigen und erdigen Grundtheilen noch andere als den Namen der thierischen beygelegt. Ueberhaupt gewähret diese von dem Herrn Crell mit so vielem Eifer aufgesuchte und mit so vieler Genauigkeit bereits geprüfte Säure die angenehmste Hoffnung zu einer unabsehbaren Menge neuer Verbindungen und wichtiger chymischer Kenntnisse. Die nähere Bestimmung der Verwandschaften, welche diese Säure mit andern Substanzen auf dem nassen und trockenen Wege hat, ist von Herrn Bergmann (Opusc. III. 378 sq. tab II. no. 21.) in folgender Ordnung angegeben worden. Auf dem nassen Wege: Kalcherde, Schwererde, Bittersalzerde, Pflanzenlaugensalz, Mineralalkali, flüchtiges Alkali, Thonerde, Kalch vom Zinke, Eisen, Braunsteine, Kobalde, Nickel, Bleye, Zinne, Kupfer, Wismuthe, Spießglase, Arsenik, Quecksilber, Silber, Golde und Platina, Wasser, Weingeist, Brennbares. Auf dem trockenen Wege: Kalcherde, Schwererde, Bittersalzerde, Pflanzenlaugensalz, Mineralalkali, Metallkalche, flüchtiges Alkali, Thonerde. Indessen gesteht Herr Bergmann, daß es nur wahrscheinlich gewiß sey, daß die Erden mit dieser Säure noch lieber als die alkalischen Salze in Verbindung gehen. Dieses sowohl als die Erforschung des Grads der Auflöslichkeit der mit dieser Säure verfertigten erdigen, salzigen und metallischen Mittelsalze im Wasser, Weingeiste und andern Feuchtigkeiten, und ihres Verhaltens an der Luft, ingleichen im Destillir- und Schmelzfeuer für sich und gegen andere Substanzen, die Untersuchung dieser Säure in der gasartigen Gestalt, die Prüfung, ob sie so, wie die meisten andern Säuren, mit der Kalcherde einen im Finstern leuchtenden Körper gewähren könne; alles dieses u. a. m. sind Dinge, die uns noch künftige Versuche aufklären müssen. L.

Feuchtigkeit, rauchende des Libavs. Libavs rauchender Spiritus. Liquor, s. Spiritus fumans;

mans, Spiritus (Salis) Libauii. *Liqueur fumante* ou *Esprit fumant de Libavius.* Smoking liquor or Spirit of Libavius. *Liquor o Spirito fumante di Libavio.* Diese Bereitung ist eine sehr starke, sehr rauchende und mit vielem Zinne angefüllte Salzsäure, welche man durch das Destilliren einer Vermischung des ätzenden Quecksilbersublimats mit dem Zinne erhält.[i])

Um die rauchende Feuchtigkeit zu bereiten, macht man anfänglich ein Amalgama aus vier Theilen Zinn und fünf Theilen Quecksilber. Man vermischt dieses Amalgama genau mit eben so viel dem Gewichte nach von ätzendem Sublimate, indem man alles zusammen in einem gläsernen Mörsel reibt. Man thut diese Vermischung in eine gläserne Retorte, stellt sie in einen Reverberirofen, klebt mit dem fetten Kleberwerke, wie bey der Destillirung der starken Mineralsäuren, eine mit einem kleinen Loche durchbohrte Vorlage daran, und schreitet hierauf mit einem stufenweise vermehrten und wohl regierten Feuer zum Destilliren. Wenn die Hitze bis auf einen gewissen Grad gekommen ist, so geht eine äußerst rauchende Feuchtigkeit sehr schnell in der Vorlage über, und gegen das Ende des Destillirens steigt eine dicke und sogar feste Materie auf. Nach geendigter Arbeit gießt man die Feuchtigkeit aus der Vorlage geschwind in eine Flasche, welche mit einem gläsernen Stöpsel gut verstopft werden muß. Bey jedesmaliger Eröffnung der Flasche steigt ein weisser häufiger, sehr dichter, sehr stechender, und ohne zu vergehen lange in der Luft bleibender Dampf auf. Die Stöpsel von diesen Flaschen sind dem Ankleben an den Hals derselben sehr unterworfen. Man könnte vielleicht dieser Unbequemlich-

 keit

i) Der Erfinder dieser Bereitung ist Libavius. Die Beschreibung seines hierbey angewandten, aber unnöthiger Weise zu mühsamen Verfahrens findet man in dessen Alchym. pharm. p. 190. Es wird auch sonst diese Bereitung Fumigatorium perpetuum Ioviale, oder Spiritus fumans Cassii genennet.

keit, die oft das Zerbrechen der Flaschen nöthig macht, ausweichen, wenn man den Hals und den Stöpsel mit Unschlitt leicht reibe.

Die in dem ätzenden Sublimate befindliche sehr starke Salzsäure verläßt bey diesem Versuche das Quecksilber, um sich mit dem Zinne zu verbinden, und da diese Säure die Eigenschaft hat, bey dem Destilliren die mehresten metallischen Substanzen mit sich zu nehmen, k) so geht sie bey dem gegenwärtigen Destilliren mit einem guten Theile des Zinnes verbunden über, das man zu ihrer Entbindung von dem Quecksilber gebraucht hat. Nichts desto weniger fehlt noch sehr viel daran, daß diese Säure mit Zinne gesättiget wäre. Sie ist noch sehr sauer und im Stande, eine große Menge neues Zinn auf dem gewöhnlichen Wege aufzulösen. Dieser unvollkommenen Sättigung sowohl als ihrer Stärke hat sie zum Theil die Eigenschaft zu danken, daß sie so beträchtlich rauchet. Unterdessen ist es glaublich, daß noch eine andere Ursache etwas mit darzu beyträgt, derselben diese Eigenschaft zu geben. Denn ohnerachtet die rauchende Feuchtigkeit weit mehr als der stärkste nach Glaubers Art destillirte Salzgeist raucht, so sind doch ihre Dämpfe unendlich weniger elastisch und leichter zu bändigen; wenn man überdies versucht, auf die gewöhnliche Art in der stärksten Salzsäure eine Menge Zinn aufzulösen, die der in Libavs Feuchtigkeit befindlichen ohngefähr gleich kömmt, so fehlt so viel daran, daß diese Säure dadurch rauchender würde, daß sie vielmehr völlig aufhört es zu seyn. Es giebt demnach zwischen der durch die Zerstörung des ätzenden Sublimats und durch die

k) Aus diesem Grunde und weil der Libavische Spiritus in Rücksicht seiner Säure nichts anders als Salzsäure ist, pflegt derselbige auch zur Verflüchtigung verschiedener metallischer Substanzen von vielen Schriftstellern, und namentlich von Cassius (de auro p. 101. und Sol sine Vest. exp. 20.) empfohlen zu werden.

die Destillation mit Zinn angefüllten Salzsäure, und zwischen derjenigen, welche auf eine andere Weise mit diesem Metalle behandelt worden ist, einen wesentlichen Unterschied; allein es läßt sich nicht leicht bestimmen, wodurch dieser Unterschied verursacht werde. Setzt diese Säure einen Antheil einiger ihrer Bestandtheile in das Quecksilber und in das Zinn ab? oder wird sie wohl vielmehr mit einem von den Bestandtheilen von dem Zinne, und vielleicht sogar von dem Quecksilber verbunden? Wäre dieses, so fragt sichs, von welcher Art der Bestandtheil sey, womit in diesem Versuche das Zinn angefüllt wird? Ist es Brennbares? ist es Quecksilbererde? Man sieht leicht, daß diese Fragen nur durch neue Versuche entschieden werden können.[l])

l) Der Libavische Geist ist eine mit einem Zinnkochsalze vermischte Salzsäure oder eine dünne Zinnbutter. Herr Monnet hat gezeigt, (S. de Morveau Chym. Th. II. S. 171.) daß ein aus Zinn und Salzsäure geradezu erzeugtes Salz durch Destilliren, wenn es mit Salzsäure übersetzt war, alle Eigenschaften dieses Geistes erhielt; wenn es aber rein und gleich gesättiget war, ganz unzersetzt aufstieg. Es würde also schwer halten, das Zinn davon im Feuer zu scheiden, um selbige Feuchtigkeit in ihrer Reinigung kennen zu lernen; und wenn sie das Zinn nach und nach selbst absetzt, so ist doch viele Säure mit verloren gegangen. Uebrigens scheint es bey der Erzeugung diese zinnkalchhaltigen Salzsäure so herzugehen, daß die dephlogistisirte Säure des Sublimats, indem sie auf das noch Brennbares enthaltende Zinn wirkt, theils eine, an das Quecksilber als Brennbares zu versetzende, entzündbare Luft, theils ein salzsaures Gas hervorbringt, welches, vereinigt mit dem Kalche des Zinnes die in den Gefäßen befindliche wäßrige Feuchtigkeit begierig anziehet und so aus dem gasartigen Zustande in den Zustand einer rauchenden und ätzenden Flüssigkeit übergeht. Es kömmt also die Salzsäure der libavischen Feuchtigkeit, da sie aus dem ätzenden Quecksilber an das Zinn versetzt wird, der entbrennbarten Salzsäure zwar sehr nahe, ist aber doch, weil sie einen nicht völlig entbrennbarten Zinnkalch in sich hält, minder stark, und wird, indem sich dieser Kalch im Stehen immer mehr seines Brennbare-

Uebrigens hat, die erwähnten Unterschiede ausgenommen, die rauchende Feuchtigkeit alle andere Eigenschaften einer sehr starken und unvollkommen mit Zinn gesättigten Salzsäure. (Aus zwey Pfund ätzenden Sublimat und einem Pfunde Zinnfeile erhielt Herr Mahs (Anal. circa destit. acid. salis §. VIII.) außer einer nicht bestimmten Menge dicker Zinnbutter, sieben Unzen rauchende libavische Feuchtigkeit, die sich, der eigenen Schwere nach zum Wasser, wie 2,25 zu 1. verhielt. L.) Wenn man sie in eine sehr große Menge Wasser gießt, so scheidet sich der größte Theil von dem Zinne, das sie aufgelöst enthält, unter der Gestalt kleiner weisser und leichter Flocken; mit der in Königswasser gemachten Goldauflösung macht sie den mineralischen Purpur, oder den purpurfarbenen Niederschlag des Cassius, wie dieses jede andre Zinnauflösung, und wie sogar das reine Zinn thut, welches vorher nicht aufgelöst worden ist. Sie schlägt sich durch säurebrechende Erden und alkalische Salze nieder; sie bringt in verschiedenen Arten zu färben, vorzüglich bey dem Rothfärben, die nämlichen Wirkungen als das in der Salzsäure aufgelöste Zinn hervor. (Mit Weingeist vermischt erhitzt sie sich anfangs nicht, allein nach einigen Stunden sehr heftig und mit Aufwallen. (Dehne in Crells N. E. IX. 78.) Von ihrer Anwendung zur Bereitung des Salzäthers s. Th. I. S. 57. L.)

Die zur Bereitung der rauchenden Feuchtigkeit des Libavs erforderliche Handgriffe haben keine besondere Schwierigkeit. Diese Arbeit ist weit leichter als das Destilliren des sehr rauchenden Salzgeistes vermittelst der Vitriolsäure, wegen der weit größern Federkraft und wegen der weit größern Ausdehnbarkeit der Dämpfe dieser letztern.

Man braucht zum Destilliren der rauchenden Feuchtigkeit das mit dem Quecksilber amalgamirte Zinn, weil es

baren entledigt und so sich niederzuschlagen gezwungen wird, der gemeinen Salzsäure ähnlich.

es unter dieser Gestalt ungemein leichter fällt, es mit dem ätzenden Sublimate zu vermischen. Setzt man das Destilliren, nachdem die Zinnbutter oder der feste Theil der Verbindung des Zinnes mit der Salzsäure aufgestiegen ist, bey stärkerer Hitze fort, so erhält man das aus dem ätzenden Sublimat wieder lebendig gemachte Quecksilber.[m]) Zufolge der Bemerkungen des Herrn Bucquet findet man nach dem Destilliren der rauchenden Feuchtigkeit in der Retorte drey verschiedene Materien. Die erste ist eine Lage von einer graulicht weissen Farbe, und von einem sehr zusammenziehenden Geschmack, welche bis zu einer gewissen Höhe in die Retorte hinauf gestiegen ist.[n]) Die zweyte Substanz ist eine metallische Masse, ein sehr schön angeschossenes Amalgama von Zinn und Quecksilber. Die dritte ist laufendes Quecksilber, das noch mit einer ziemlich großen Menge Zinn angefüllet ist. Die rauchende Feuchtigkeit scheint, nach Herrn Bucquet, in den Flaschen, in welchen man sie aufhebt, allezeit eine Art von Zersetzung zu leiden. Es steigt nach dem gewölbten Obertheile der Flaschen eine weisse Materie auf, die selbige mit einer Rinde überzieht; so daß das Gefäß bey Hinwegneh-

m) Wenn man gegen einen Theil der Verquickung doppelt so viel ätzenden Quecksilbersublimat nimmt, so steigen weisse Flocken in den Hals der Retorte auf, welche Barba Iovis genannt werden. S. Spielmann Instit. chem. p. 243. Bergmann Anm. zu Scheffers chym. Vorl. S. 221.

n) Diese graulicht aussehende Substanz besteht aus Salzsäure und Zinnerde. Einst glaubte ich hieran ein Hornzinn zu besitzen; allein ich fand, daß es weit brüchiger als z. B. das Hornsilber war, und daß es auch in der Luft feucht zu werden anfieng. Der Rückstand von der nach Herrn Mahs (a. a. O.) Art angestellten Destillirung der Libavischen Feuchtigkeit war leberfarben und gab durch Auslaugen ein grünes, an der Luft feuchtendes und im kalten Wasser nicht völlig auflösliches Salz, welches mit Weinsteinalkali geschmelzen blau, nach dem Erkalten aber citronengelb erschien und mit Kohlenzusatze sich zu Zinn wiederherstellen ließ.

mung des Stöpsels durch diese Rinde sich verschlossen befindet. Ein Theil der nämlichen Materie schlägt sich auf den Boden der Flasche nieder, und wenn die Feuchtigkeit nachgerade alt wird, so wird ihr Rauch weniger dicht. α) Diese Veränderung entsteht um desto geschwinder, je öfter man die Flasche öffnet.

Feuer. Ignis. *Feu.* Fire. *Fuoco.* Die Chymisten betrachten das Feuer, so wie die andern Uranfänge, aus zwey sehr verschiedenen Gesichtspuncten; nämlich als ein wirklich in die Mischung einer unendlichen Menge Körper, als ein Grundstoff oder Bestandtheil eingehendes Wesen, und als ein freyes, reines Wesen, welches keinen Theil von irgend einem zusammengesetzten Körper ausmacht, und eine sich sehr auszeichnende und sehr starke Wirkung auf alle Körper in der Natur hat, und sich besonders als ein sehr mächtiges Werkzeug in allen Arbeiten der Chymie zeigt. Aus diesem letztern Gesichtspuncte wird man es in diesem Artikel ansehen; als Grundstoff und Bestandtheil der Körper hat man es bey dem Worte **Brennbares** bereits betrachtet. β)

Das

α) Er verliert sich endlich ganz und gar, und so wie die übrig gebliebene helle Feuchtigkeit noch immer die Natur einer schwachen Salzsäure äußert, so giebt sie auch, wie ich bey einem solchen viele Jahre lang aufgehobenen libavischen Geiste erfahren habe, endlich weder bey der Vermischung mit Laugensalzen, noch bey der Vermischung mit einer verdünnten Goldauflösung die gewöhnlichen Niederschläge, woraus demnach erhellet; daß sich das Zinn beynahe endlich ganz aus selbigem scheidet; welches aber freylich mit Schwächung der Säure selbst geschieht.

β) Nicht alle Chymisten und Naturforscher verbinden mit dem Namen **Feuer** den Begriff einer besondern Materie, sondern einige belegen damit entweder den Zustand einer jeden Art Materie, die so zart getheilt ist, daß ihre Theilchen, ohne unter einander zusammenzuhängen, ungehindert derjenigen Kraft Folge leisten können, welche ihre gemeinschaftliche Anziehung unter einander bewirket. (S. **de Büffon** Supplement

Das reine, freye und unverbundene Feuer scheint eine Sammlung Theilchen von einer sehr zarten Materie zu seyn; und alle Eigenschaften dieses Elementes erweisen, daß seine Theile unendlich klein und fein sind; daß sie keinen merklichen Zusammenhang unter einander haben; und daß sie endlich durch eine immerwährende sehr reissende Bewegung getrieben werden.

Nach

ment à l'histoir. nat. Vol. I. p. 14.) oder denjenigen Zustand einer besondern Materie, die sie eine feurige Flüssigkeit (fluide igné) nennen, in welchen sie sich in Thätigkeit und Bewegung befindet, (Marat Recherches physiques sur le feu, á Paris 1780. 8. p. 17 sqq.) oder denjenigen mehr oder weniger hitzenden und mehr oder weniger leuchtenden Zustand gewisser (nämlich brennbarer) Körper, in welchen sie durch Hülfe der (reinen) Luft gerathen, nachdem sie vorhero einen gewissen Grad von Hitze (welches eine zarte elastische und flüssige saure aus Brennbarem und reiner Luft bestehende Materie sey, die alle Körper durchdringt,) empfangen haben, bey welchem Zustande die Körper in ihre Bestandtheile aufgelöset und zerstöret werden, vornehmlich das Brennbare von den andern Materien, mit welchen es vermengt war, mit Gewalt losgerissen wird, und auch ein besonderer Theil der Luft allemal verloren geht. (Scheele chemische Abhandl. von der Luft und dem Feuer, Upsala und Leipzig 1777. 8. S. 87 f. Bergmanns Anleit. zu chem. Verl. S. 19. Opusc. III. 418 sq.) J. B. von Helmonts Meynung (Opera omnia Frcf. 1707. 4. p. 129 sq. formar. ort. §. 24.) nicht zu gedenken, welcher, ohnerachtet er das Feuer zu einem Mitteldinge zwischen einer Substanz und einer Eigenschaft macht, dem ohnerachtet geneigt zu seyn scheint, es für einen Zustand anzusehen. Indessen kann man doch, da sich die bey so viel Wiederständen dennoch wider alle Gesetze der Bewegung oft unaufhaltsam mächtig verbreitende Feuerbewegung ohne das Daseyn eines besondern Stoffs nicht wohl erklären läßt und aus gesammleten Erscheinungen erhellet, daß bey Entstehung von Wärme, Ausdehnung, Flüssigkeit und Dampf- und Gasarten eine sich durch eigene Schwere, Anziehungskräfte und andre Eigenschaften besonders auszeichnende Materie wirksam sey, dieser besondern Materie mit Herrn Weigel (chem. u. min. Beob. Th. II. S. 77.) zugleich nebst ihrer

Wir-

Nach dieser Erklärung scheint das Feuer ein dem Wesen nach flüssiger Körper zu seyn. Alles scheint auch zu beweisen, daß es der einzige, durch sich selbst flüssige Körper, folglich die Ursache der Flüssigkeit aller andern, sey; q) daß

Wirkung, so wie es auch in gemeinen Leben gebräuchlich ist den Namen des Feuers beyzulegen, oder wenn man nur eine bestimmte Wirkung desselben Feuer nennen will, die materielle Ursache des Feuers das Feuerwesen nennen, oder ihr auch den Namen Hitzstoff oder Wärmestoff geben. Uebrigens denken sich auch nicht alle Chymisten die reine, in die Grundmischung der Körper eingegangene Feuermaterie als Brennbares, sondern halten vielmehr Feuerwesen und Brennbares für zwo verschiedene Substanzen, die beyde eines freyen und eines gebundenen Zustandes fähig sind. Freyes Brennbares ist Kirwan u. a. brennbare Luft und gebundenes Feuer specifische Hitze, welche da sie in die Grundmischung der Körper gegangen ist, durch Wärmemesser so, wie das freye Feuer oder die merkliche Hitze, nicht entdeckt werden kann; ist von gebundenem Brennbaren durchaus verschieden; wie sie denn auch durch ihren Hinzutritt zum brennbaren Bestandtheile der Körper selbigen erst zu brennbarer Luft verdünnt. Man sehe den Artikel Brennbares. An gebundenem Feuer ist nach Crawforth die Lebensluft sehr reich; die aus ihm und einen besondern salzichten Bestandtheile nach Scopoli bestehen soll, so wie es mit den Salzstoffen der Metalle, Pflanzen und Thiere das Brennbare erzeugen, und mit jeder andern Salzsubstanz, dergleichen die Säuren, Alkalien und der Kalch sind, die Materie der Aetzbarkeit werde und auch nur als Bestandtheil zu der Lichtmaterie komme, die Macquer hingegen als freyen Feuerstoff betrachtet. Doch ein mehreres in den Zusätzen.

q) So wenig ich geneigt bin dieses letzte zu leugnen, so wenig scheint mir dieses erste erwiesen werden zu können, daß das Feuer der einzige durch sich selbst flüssige Körper sey. Vielleicht würde diese Materie, so wie bereits Herr Pörner in der Anmerkung zu dieser Stelle in der ersten Uebersetzung erinnert, wenn keine andere Materie und vorzüglich keine Luft wäre, ebenfalls nicht in der Art von Bewegung seyn, die sie jetzt zeigt. Wir kennen die Natur der unstreitig reinen Materie des Feuers nicht so genau, daß wir ohne Gefahr zu irren von selbiger eine Eigenschaft annehmen sollten, die jeder andern Materie versagt ist.

daß ohne dasselbe, wenn nichts dem allgemeinen Bestreben, welches alle andre Theile der Materie gegen einander haben, das Gleichgewicht hielte, alle mit einander vereiniget seyn würden, und alles, was aus Materie gebildet vorhanden ist, nur einen einzigen unermeßlichen Klumpen von der allergrößten Härte bilden würde, deren nur immer die Materie fähig ist.

Das, was sich in dem Wesen des Feuers am schwersten begreifen läßt, ist jene wesentliche Flüssigkeit, jener Mangel des Zusammenhanges seiner einzelnen gleichartigen Theile, und das Reissende ihrer Bewegungen, welche es aus der Klasse der zusammengehäuften Körper ausschließen, oder eine Substanz daraus machen, welche von jeder andern Art Materie sich darinnen unterscheidet, daß da die angehäuften Theilchen jeder Körper, die kein Feuer sind, offenbar der allgemeinen Anziehung gehorchen, und sich mit mehrerer oder wenigerer Stärke mit einander verbinden; die Feuertheilchen hingegen einander zu fliehen scheinen, und sich mit der größten Heftigkeit sogar beständig zurückstoßen.r)

Diese

r) Unser Verfasser stellt sich hier unter dem Feuer eine Menge von Theilen einer besondern Materie vor, die in keinem Zusammenhang stehen, und folglich auch zusammengenommen nicht irgend eine einzige Substanz, sondern eine Reihe und Anhäufung vieler gleichartiger Substanzen ausmachen können; und gleichwohl schreibt er dieser Anhäufung eine Flüssigkeit zu. Es liegt hierbey der falsche Satz zum Grunde, als ob zwischen den Theilchen eines flüssigen Körpers kein Zusammenhang Statt fände. Allein so lange ein Sandhaufen noch immer von einem flüssigen Körper, als eine Menge kleiner Aggregate, und als viele Substanzen von einem eine einzige zusammenhängende Substanz ausmachenden flüssigen Körper z. B. vom Wasser, verschieden gedacht werden muß, so lange wird man auch den Begriff der Flüssigkeit des Aggregats der Feuermaterie und den dennoch völlig mangelnden Zusammenhang ihrer einzelnen gleichartigen Theile niemals zusammenreimen können. Es ist entweder das reine Feuer, wenn sei-

Diese wesentliche Beschaffenheit des Feuers, welche aus allem, was wir von seinen Wirkungen und von seinen andern Eigenschaften wissen, erhellet, läßt sich nach dem Lehrgebäude der Anziehung durchaus nicht erklären. Man müßte denn, wie ein sehr bekannter Meßkünstler durch die Berechnung gefunden zu haben glaubt, annehmen, daß die Anziehung in den Theilen der Materie nur so lange ein gemeinschaftliches Vereinigungsbestreben erwecke, bis sie zu einem gewissen Ziel von Nähe gekommen wären, nach dessen Ueberschreitung die Anziehung verneinend wird, und sich in Zurückstoßen verwandelt, oder auch, mit dem Herrn Grafen **von Büffon** zu reden, daß die Theile des Feuers mit einer unendlich größern Federkraft (ressort) versehen sind, als die Theile aller andern Körper, daher denn nach seiner Meynung selbige, nachdem sie durch die aller Materie gemeinschaftliche anziehende Kraft an einander getreten sind, anstatt sich mit einander zu vereinigen und zusammenzuhängen, wie es das allgemeine Gesetz mit sich bringt, vermöge ihrer vollkommenen Federkraft durch den Stoß, den sie beym Berühren leiden, zurückspringen, und im entgegengesetzten Verstande sich mit einer Heftigkeit, welche derjenigen, womit sie sich an einander warfen, gleich kömmt, zurückstoßen; eine Wirkung der Federkraft, welche Herr **von Büffon ausdehnende Kraft** (force expansive) nennet, und welche, ohnerachtet sie von der **anziehenden Kraft** (force attractive) abstammt, nichts destoweniger die Wirkung dieser letztern zerstöret, oder vielmehr stets bekämpft, und ein zur Unterhaltung der Bewegung aller Theile der Materie nothwendiges Gegenmittel wird.

Diese

seine Theile nicht zusammenhängen, kein flüssiger Körper, oder wenn es als ein flüssiger Körper gedacht werden soll und kann, so müssen auch seine Theile gewiß unter einander zusammenhängend gedacht werden.

Diese beyden Vorstellungen scheinen mir völlig mit der Natur des Feuers übereinzukommen, und sobald sie eine Kraft festsetzen, welche geschickt ist, der anziehenden Kraft oder vielmehr ihrer Richtung das Gegengewicht zu halten, so kann man eine oder die andre anwenden, die großen Wirkungen, welches das Feuer in der Natur unaufhörlich hervorbringt, auf eine befriedigende Art zu erklären.

Die merklichsten von diesen Wirkungen sind die in uns erregten Empfindungen der Wärme und des Lichts in unsern Sinnen. Es sind sogar gewissermaßen die einzigen, aus denen die meisten Menschen, welche keine Naturkundigen sind, von der Gegenwart oder Abwesenheit des wirksamen Feuers urtheilen, so daß man gemeiniglich nur das für Feuer hält, was wärmt und was leuchtet. Allein für die Naturkunde und für die Chymie ist es unumgänglich nothwendig, in diesen Gegenstand tiefer einzudringen, und unglücklicher Weise finden sich dabey große Schwierigkeiten.

Die vorzüglichste besteht darinnen, daß, wenn man sich auf eine aufmerksame Untersuchung aller bekannten Wirkungen des Feuers und auf ihre Vergleichung einläßt, man sich in der Verlegenheit befindet, daß man nicht bestimmen kann, ob die Wärme und das Licht nur von einer einzigen und von eben derselben, oder von zween verschiedenen Substanzen herrühren. Es giebt in der That für und wider beyde von diesen Meynungen sehr starke Gründe. Da es niemals geschieht, daß ein Licht von einer sehr großen Stärke auf irgend einen Körper gebracht wird, ohne ihn verhältnißmäßig zu erhitzen, und da ein jeder bis auf einen gewissen Punct erhitzter Körper allezeit leuchtend wird, so scheint man daraus den Schluß machen zu können, daß es eine und eben dieselbe Materie sey, deren Daseynsart in uns die Empfindungen von Wärme und Lichte erregt; allein auf der andern Seite sind diese zwey Empfindungen nicht immer einander verhältnißmäßig gleich. Unter gewissen

wissen Umständen leiden wir von Seiten gewisser Körper einen Grad von Hitze, welcher uns sehr stark vorkömmt, ohnerachtet wir dabey kein merkliches Leuchten gewahr werden; und andre Körper geben uns viel Licht, ohne daß sie irgend eine größere Wärme als die benachbarten Körper zu haben scheinen. Das kochende Wasser z. B. scheint uns sehr warm, und dennoch können wir darinnen kein Leuchten entdecken; so wie uns das Mondenlicht und der Schein gewisser phosphorischer Substanzen sehr leuchtend zu seyn scheint, ohnerachtet man darinen keine Wärme entdeckt; und das sind ziemlich wichtige Gründe, um vorauszusetzen, daß diese zwey Empfindungen durch zwey unterschiedene und nur von einander abhängige Substanzen in uns erregt werden.

Allein unter den Wirkungen des thätigen Feuers giebt es andre, welche, meiner Einsicht nach, uns noch weniger gestatten, das Licht mit der Wärme zu vermengen. Es ist in der That gewiß, daß es keine Körper giebt, von welcher Beschaffenheit sie auch seyn mögen, die für die Wärme undurchdringlich wären, dahingegen das Licht nur die sogenannten durchsichtigen Körper durchdringt, und von allen andern mehr oder weniger vollkommen zurückgeworfen wird. Nun sind zwey Wesen, welche sich gegen ebendieselben andern Körper so verschieden verhalten, nothwendig verschieden. Man muß sie mit vielen guten Naturforschern und vorzüglich mit dem Herrn Grafen von Büffon für verschieden halten. Ich weiß wohl, daß man sagen kann, daß die Wärme und das Licht nur eine und ebendieselbe verschiedentlich abgeänderte Substanz seyn; daß das Feuer selbst mit allen seinen Eigenschaften nur eine Daseynsart von jeder Materie ist; daß die Erde, das Wasser, die Luft, mit einem Worte alle materielle Substanzen, Feuer werden können, so wie sich das Feuer in Luft, in Erde u. s. w. zu verwandeln im Stande sey, und daß also alle Elemente sich in einander verwandeln lassen. Die Unmöglichkeit dieser Verwandlungen läßt sich in der

Thay

That nicht beweisen, weil es uns an den nöthigen Kenntnissen fehlt, und auf immer fehlen wird, daß wir wüßten wozu die Materie fähig oder unfähig ist. Allein der wahre Gegenstand der Naturlehre besteht nicht in der Erkenntniß des Möglichen, sondern in der Erkenntniß des Wirklichen, und wir können nichts für etwas, was da ist, annehmen, als die Sachen, deren Daseyn für uns bewiesen ist. Nun ist aber die gedachte Verwandlung aller Arten von Substanzen, der einen in die andre nicht nur nicht erwiesen, sondern es können auch diejenigen, welche sie vertheidigen, nicht die geringste Thatsache aufweisen, die wirklich bewährt und für sie günstig wäre. Es ist demnach etwas unnützes, sich mit zu weitschweifigen Gedanken abzugeben, und ich erwähne sie hier nur deswegen ganz kürzlich, weil man sie von Zeit zu Zeit wieder vorbringt, und in sehr neuen Schriften wieder findet. Ich eile wieder zu den ganz außer Zweifel gesetzten Wirkungen der Wärme und des Lichts zurück.

Da diese Wirkungen sehr verschieden sind, so folgt daraus, wie ich bereits gesagt habe, daß das Licht und die Wärme nicht die nämliche Sache sind. Ist aber auch jede derselben eine nicht nur von der andern, sondern auch von allen andern materiellen Substanzen verschieden und abgesondert daseyende Substanz? Eine neue Frage, die sich nicht so leicht beantworten läßt. Das Wesen des Feuers ist uns zu wenig bekannt, als daß wir hoffen dürften, hiervon recht reine Begriffe zu haben. Alles, was sich thun läßt, besteht darinnen, daß man zufolge der bekanntesten und beständigen Wirkungen einige Muthmaßungen vortrage; und bloß hierauf werde ich mich einschränken.

Erstlich muß man merken, daß diese letztere Frage das Licht gar nicht betreffen zu müßen scheint. Man kann in der That nicht zweifeln, daß dieses Wesen, wodurch wir alles das, was sichtbar ist, sehen, und ohne welches wir nichts sehen, nicht eine von allen andern verschiedene Sub-

stanz sey, da sie die einzige ist, welche diese Eigenschaft besitzt, uns die Körper durch das Gesicht empfindbar zu machen. Man ist außerdem durch die entscheidendsten Erfahrungen überzeugt, daß das Licht eine fortlaufende Bewegung hat, deren geradlinichte Richtung und Geschwindigkeit man sogar kennt, welche letztere so außerordentlich groß ist, das es in einer Secunde gegen achtzigtausend französische Meilen durchläuft. Man ist gewiß, daß es vollkommen elastisch ist, weil es unter einem dem Einfallswinkel gleichen Winkel von den Körpern zurück geworfen wird. Man weiß, daß es sich bey seinem sehr nahen Vorbeygehen bey Körpern bieget, und daß es, wenn es durch einen Zwischenkörper in einen andern von verschiedener Dichtheit geht, sich bricht, oder seine Richtung verändert; welches daher kömmt, weil es so wie jede andere Materie dem Gesetze der Anziehung unterworfen ist. Newtons Erfahrungen haben gelehrt, daß das Licht keine einfache Substanz, sondern ein aus mehrern Substanzen zusammengesetztes Wesen sey, die alle die Flüssigkeit, die Geschwindigkeit, die Federkraft, die Brechungsfähigkeit besitzen, die dem Lichte wesentlich sind, die aber doch diese Eigenschaften, und vornehmlich die Brechungsfähigkeit nicht in dem nämlichen Grade haben; daher es geschieht, daß man selbiges, wenn man es zurückwerfen, sich beugen, oder sich brechen läßt, in seine Bestandtheile trennt, die uns alsdenn als eben so viele Strahlen von verschiedener und jedem derselben eigener Farbe vorkommen. Endlich haben die Chymisten durch eine Menge Erfahrungen, wie man in dem Artikel Brennbares sehen kann, dargethan, daß eben diese Substanz in der Würde eines Grundstoffs und Bestandtheiles in die Zusammensetzung einer sehr großen Menge gemischter Körper eingehen kann, und wirklich eingeht, aus deren größter Anzahl man es absondern kann, um es mit andern Gemischen zu verbinden. Nun aber ist ein Wesen, dessen Bewegung man kennt, dessen Geschwindigkeit man berechnet, dessen Richtung

rung man ändern kann, das man sammlet, das man zerstreuet, dessen Bestandtheile man trennt oder verbindet, das man in zusammengesetzte Körper bringt und daraus scheidet, ganz gewiß eine wirklich vorhandene Substanz, die man wegen der beständigen Eigenschaften, die ihr eigen sind, und die sie mit keiner andern Art Materie gemein hat, von allen andern materiellen Substanzen unterscheiden muß.ᶠ)

Ii 2 In

f) Herr Scheele (von Luft und Feuer S. 62 ff.) hat sich bemühet, durch sehr feine Versuche zu erweisen, daß nicht nur in der Materie des Lichtes ein brennbares Wesen vorhanden sey (aus welchen Versuchen aber diejenigen, welche so wie unser Verfasser über die Resultate derselben nachdenken, nur blos so viel schließen würden, daß die Lichtmaterie von gewissen Materien so angezogen werden könne, daß sie zu einem Bestandtheile dieser Materien werde, und daß die Lichtmaterie nicht sowohl Brennbares absetze, als durch ihren Eingang und Festsetzung an die Körper selbst zu Brennbarem werde); sondern daß auch das Licht kein einfaches Wesen oder Element seyn, indem es nicht als ein bloses Brennbares wirke (welches nach Herrn Scheelens Sätzen ein einfaches Wesen ist, und wenn es mit der Feuerluft, d. i. mit dem das Brennen der Körper befördernden Antheil der atmosphärischen Luft, oder mit der dephlogisticirten Luft des Herrn Priestley vereiniget wird, die Hitze, eine Substanz, d. i. das, was andere die Materie der Wärme oder das Feuerwesen nennen, bildet); da hingegen das Licht mit der Feuerluft keine Hitze gebe, indem es den Salpeter nicht alkalisire, unedle Metallkalche nicht reducire, sich in verschiedentlich gefarbte Strahlen zersetzen lasse (von denen der violette Strahl das Hornsilber weit eher schwarz mache als die andern), bey nicht unterbrochener Bewegung weder Hitze noch Wärme hervorbringe, wenn es aber angezogen und in seiner Bewegung unterbrochen wird, Wärme verursache. Aus allem diesem macht Herr Scheele den Schluß, daß das Licht eine mit Brennbarem versetzte Hitze, oder eine mit Brennbarem noch mehr übersetzte Feuerluft sey, als es diese Luft, wenn sie die Hitze mit ihr erzeugt, zu seyn pflegt. Ich meinerseits will hier über diese auch von Hrn. Bergmann angenommene Lehre noch nichts entscheiden. Indessen dürfte doch wohl Hr. Macquer auf die vorgetragenen Sätze noch

In Rücksicht der Wärme verhält sich die Sache ganz anders. Es ist nicht so leicht zu entscheiden, ob sie auch eine besondere Art von Materie sey, welche die Eigenschaft in uns die Empfindung des Warmen zu erregen und andere Wirkungen hervorzubringen, die wir ihr zuschreiben, eben so ausschlußweise besitze, wie das Licht die besitzt, uns die Körper sichtbar zu machen; oder ob es eine Abänderung, ein Zustand sey, in welchen alle materielle Substanzen ohne Unter-

noch verschiedenes antworten können; z. B. daß das Licht im Brennpuncte des großen Trudainischen Brennspiegels aus dem Salpeter doch wirklich saure Dämpfe ausgetrieben, und demnach einen Theil des Salpeters alkalisirt habe; (S. Th. I. S. 734.) daß zwar in eben diesem Brennpuncte die Eisenerden oder Eisenkalche, demnach die Kalche eines unedeln Metalls, nicht zu vollkommenen Eisen, aber jedoch in so weit reducirt wurden, daß sie sich wieder von dem Magnete anziehen ließen, dessen Einwirkung sie zuvor nicht rührte; (S. Th. I. S. 651. ingl. 722 f.) daß die Zersetzung eines weissen Lichtstrahles in sieben gefärbte nicht sowohl eine Zersetzung eines Gemisches in seine Bestandtheile, als vielmehr eine Theilung seyn kann, bey welcher die Theile mit einer ungleichen Geschwindigkeit fortgetrieben und bewegt werden, worzu selbst die Gestalt des Prisma Gelegenheit geben kann. Der verschiedene Stoß der bewegten Lichttheilchen, der eine gewisse Abänderung in den Nerven und Gefäßen des Auges macht, bringt verschiedene Empfindungen, die wir Farben nennen, hervor, und auch ohne eine eindringende Lichtmaterie sehen wir Farben, wenn wir das geschlossene Auge drücken. Ich übergehe das Uebrige, was Macquer sowohl hier als in dem Artikel **Brennbares** selbst auseinander gesetzt hat. So wie übrigens Herr Scheele annimmt, daß eine reine dephlogisticirte, oder sogenannte Feuerluft, nach der verschiedenen Menge von Brennbarem, mit welchem sie sich verbindet, Wärme, Hitze und Licht hervorbringt; so gut läßt es sich auch annehmen, daß die von Macqueren und andern als die Grundsubstanz des Feuers und der brennbaren Eigenschaft angesehene Lichtmaterie nach Beschaffenheit des verschiedenen Grades ihrer Bewegungsgeschwindigkeit, Richtung, Freyheit und Menge diese drey Wirkungen äußern könne; und daß dieselben nicht durch die bloße Feuerluft, mit welcher sich die Materie des Feuers verbindet, uns merklich gemacht werden müsse, sondern daß vazu

Unterschied versetzt werden können, wenn sie auf eine gewisse Weise darzu gezwungen werden.

Die vornehmsten Erscheinungen der Wärme bestehen erstlich darinnen, daß die von ihr mehr oder weniger durchdrungenen Körper bey ihrer mittelbaren oder unmittelbaren Berührung in uns Empfindungen erregen, die wir eine Wärme oder ein Brennen nennen, und die uns angenehm oder schmerzhaft sind, je nachdem sie stark sind, und nachdem es die wirkliche Einrichtung unsers Körpers mit sich bringt.

Zweytens vermehrt sich der Umfang aller Körper stets verhältnißmäßig, so wie sie von einer großen Wärme durchdrungen werden; jedoch nach eines jeden Natur in sehr verschiedenem Grade.

Drittens verhält es sich mit der Wärme nicht so, wie mit dem Lichte, in Rücksicht des Durchdringens oder des Durchgangs durch die Körper; es giebt eine große Anzahl derselben, durch welche das letztere, so wie wir eben gesagt haben, nicht gehen kann. Es dringt nur durch diejenigen, welche man durchsichtige nennt; es giebt noch einen großen Theil auf die Substanzen, selbst auf die durchsichtigsten fallendes Licht, welches nicht durchgeht und zurückgeworfen wird, so wie es überhaupt von den undurchsichtigen Körpern zurückgeworfen wird; oder es geht durch ihre Zwischenräumchen, aber so, daß es so viel Stöße und Ablei-

 tungen

zu auch andere in zureichender Menge mit selbiger vereinigte Materien geschickt sind. Mit der Leichtigkeit, womit man aus den Lehrsätzen des Herrn Scheele sehr vieles erklären kann, ist noch manche Schwierigkeit verbunden. Es ist immer schwer zu bestimmen, daß, wenn das Licht eine mit Brennbarem mehr überhäufte Feuer- oder dephlogisticirte Luft, als die Hitze oder Wärme, oder eine mit mehrerm Brennbaren versetzte Wärme ist, dem ohnerachtet so manches helle Leuchten ohne Wärme und so manche Wärme oder Hitze ohne Leuchten empfunden wird. Doch ein mehreres hierüber in den Zusätzen.

tungen leidet, daß es endlich seine Bewegung verliert und aufhört uns wie Licht zu erscheinen. Mit der Wärme hingegen ist es ganz anders beschaffen. Diese durchdringt alle Körper, die undurchsichtigsten eben so vollkommen als die durchsichtigsten, und es scheint, daß nicht der geringste Theil davon zurückgeworfen wird. Es ist zwar wahr, daß eine auf jeden Körper fallende elastische und erwärmte Materie zurückgeworfen wird, und daß, wenn diese Materie so unsichtbar wie die Luft oder jede andre noch durchsichtigere Flüssigkeit ist, die Wärme alsdann zurückgeworfen zu werden scheint; allein ich glaube, daß dieses ein Irrthum sey, welcher daher kömmt, weil man die Wärme mit einer warmen oder von Wärme durchdrungenen Materie verwechselt, welche Sachen doch sehr verschieden sind. Was mich dieses zu glauben veranlaßt, ist dieses, daß sich:

Viertens die Wärme mit einer völligen Gleichheit in alle Körper vertheilet und ausbreitet, welche ihr ausgesetzt werden, was es auch sonst immer für Unterschiede unter den Eigenschaften dieser Körper geben mag; sie mögen flüssig oder fest, hart oder weich, locker oder dicht, undurchsichtig oder durchsichtig, entzündbar oder unentzündbar, u. s. w. seyn, alles dieses ist durchaus gleichgeltend. Wenn sie alle an dem nämlichen Orte einerley Grade der Wärme ausgesetzt werden; so werden sie sich alle genau bis auf den nämlichen Punct erwärmen. Dieses ist durch die entscheidendsten Erfahrungen und mit Hülfe der Wärmemesser bestätiget worden. Sie kommen zwar, zufolge ihrer Natur, so wie dieses viele Naturforscher, und vorzüglich Herr Franklin, bemerkt haben, zu dem Gleichgewichte der Wärme etwas mehr oder weniger geschwind: allein dieser Unterschied ist von geringer Erheblichkeit, und überdies thut das zu der Sache wenig, davon die Rede ist; genug daß sie zu diesem Gleichgewichte kommen, und diese Thatsache ist sehr gewiß. Nun aber sage ich, daß dieses Gleichgewichte niemals Statt finden, und sogar unmöglich

möglich seyn würde, wenn die Wärme, so wie das Licht, nur durch gewisse Körper gehen könnte, und gezwungen wäre sich von allen andern Körpern zurückwerfen zu lassen, nach eben dem Grunde, nachdem die Körper von unterschiedenem Gefüge, die dem nämlichen Lichte ausgesetzt worden sind, nicht gleichmäßig leuchtend werden, und es nicht werden können.

Fünftens ist der Fortgang der Wärme in verschiedenen Körpern nicht völlig gleich; er geschieht durch dichtere Körper langsamer als durch lockere; er ist unendlich weniger schnell, als der von dem Lichte durch diejenigen Körper, die es durchgehen kann; und die Wärme scheint keiner Zersetzung, keiner Umbeugung, keiner Abweichung fähig zu seyn. Ihr Fortgang ist durchaus gleichförmig, und in einem und dem nämlichen Körper unveränderlich.

Sechstens vermindert die Wärme die specifische Schwere aller Körper, weil sie ihren Umfang vermehrt; allein ich glaube, daß es ohne irgend eine Veränderung ihres allgemeinen Gewichts geschehe, welches das Licht ohne Wärme nicht thut. Ich weiß zwar, daß viele Naturforscher behaupten, aus der Erfahrung gelernt zu haben, daß die stark erhitzten Körper etwas mehr allgemeines Gewicht hätten, als die nicht erhitzten; allein keiner von den Versuchen, welche man zum Beweis dieses Sazes anführt, beweiset es wirklich, weil erstlich eine eben so große Menge andrer Naturforscher versichern, daß der Erfolg eben dieser Versuche bey ihnen nicht der nämliche gewesen sey, und weil man zweytens sagen kann, daß diese Versuche in Wahrheit niemals gemacht worden, und vielleicht aus dem Grunde unmöglich sind, weil wir keinen Körper in der Natur kennen, und weil es wahrscheinlicher Weise keinen dergleichen giebt, welcher, einer sehr starken Hitze ausgesetzt, nicht in dem Falle wäre, Veränderungen, Verwandlungen, Verlust oder Zuwachs zu erleiden, welche Umstände alle Schlußfolgen aus den Versuchen, die man

hierüber gemacht haben kann, oder noch wird machen können, völlig zu nichte machen.[t]) S. die Artikel Verbrennung, erdichte Kalche, metallische Kalche und Gas.

Sie=

t) Herr Marat (a. a. O. S. 27 ff.) hat aus Erfahrungen und mit sorgfältig angestellten Versuchen erwiesen, daß die Körper, wenn sie heiß sind und glüen, schwerer werden. Er wählte hierzu solche Körper, die im Feuer nichts von ihrer Substanz verlieren, oder nicht sobald verlieren. Eine sechs Unzen wiegende silberne Kugel hatte bey dem Rothglüen fünf und einen halben Gran mehr am Gewichte, und eine bis zum Weißglüen erhitzte kupferne Kugel, welche vor dem Glüen funfzehn Unzen und sechs Quentchen wog, ohnerachtet sie nach dem Erkalten drey Gran von ihrer Substanz verloren hatte, glüend doch zwey Gran mehr. Diese Zunahme des Gewichtes zeigt also wirklich, daß die Körper, welche bis zum Glüen erhitzet werden, eine Materie in sich aufnehmen und anziehen, die dieselben oft nur zu durchgehen pflegt, ohne sich in ihnen festzusetzen, manchmal aber auch in ihnen festsetzen kann. Ohne Zweifel ist es entweder das aus denjenigen Brennmaterialien, bey denen man sie glüete, entwickelte Brennbare oder die freygewordene Feuermaterie, die also doch wirklich eine Schwere besitzt. Herr Marat lehrt, daß diese Feuermaterie sogar eine größere eigenthümliche Schwere als die Luft besitze, (a. a. O. S. 31.) ohnerachtet sie dabey äußerst beweglich ist. Vermöge eines Sonnenmikroscopes bemerkte derselbe in einem verfinsterten Zimmer, als er in den Kegel der sich zerstreuenden Strahlen einen brennenden Wachsstock, eine glühende Kohle, und sogar glühende Stücken Silber, Porcellan, Bergkrystall, und dergleichen im Feuer eigentlich von ihrem Bestande nichts verlierende Materien brachte, auf der Leinwand einen hoch aufsteigenden weissen, sich oberwärts erweiternden und in lauter gekräuselte Wellen sich endlich verbreitenden Cylinder, der nur auf die Weise gesehen werden kann, und dessen Wellen sich sogar durch den Luftstrom eines Blasebalges ganz von ihrer nach oberwärts gerichteten Bewegung ableiten, und nach der Seite und unterwärts hintreiben lassen. Dieses hält er demnach für die feurige Flüssigkeit (fluide igné) Herr Scheele würde es seine Hitze nennen, und ich glaube wirklich, daß Marat nichts anders gesehen habe, als die in der

Luft

Siebentens, da es gewiß ist, daß alle Körper bey ihrem Erkalten genau den nämlichen Grad von Wärme wieder annehmen, den sie vor ihrer Erhitzung hatten, und da sie keine größere Geneigtheit sich zu erhitzen erlangen, so folgt hieraus, daß sie keinen Theil der erhaltenen Wärme bey sich behalten, und daß sich die Wärme, mit einem Worte, eben so, wie sie die Körper durchdringt, ohne sich auf irgend eine Art ihnen einverleiben zu können, von ihnen scheidet; da hingegen das Licht eine Vereinigung in den Körpern einzugehen fähig ist, welches aus der Entzündlichkeit der verbrennlichen Körper und aus den Eigenschaften des **Brennbaren** erhellet.

Aus diesen Thatsachen scheint es mir unmöglich zu seyn, einen andern Schluß zu machen, als diesen, daß die Wärme etwas ganz von dem Lichte unterschiedenes und keine durch ihr besonders zukommende Eigenschaften sich so, wie das Licht, auszeichnende Substanz sey. Wäre die Wärme wirklich eine Materie, so würde man, da es zum Wesen der Materie gehört, undurchdringlich zu seyn, unmöglich begreifen können, daß die Theile dieser Wärme,

Luft aufgelöseten brennbaren, und nach dieser Verstärkung des Gesichts leuchtend erscheinenden Ausflüsse glühender Körper, die sie entweder aus ihrem eigenen Wesen mit ihrer Zerstörung hergeben, wie die Kohle, der Wachsstock, oder andere durch Feuer zersetzbare Materien, oder aber nur aus denen Brennmaterialien, zwischen welchen man sie glühete, als Leiter angezogen haben, und nun wieder von sich geben. Es kann immer bewegte Lichtmaterie da seyn, aber wir sehen sie nicht mit bloßen Augen, weil sie noch mit einer Menge anderer undurchsichtiger Substanzen vermengt ist, oder weil unsere Augen nur einen gewissen Grad der Bewegung der nach ihnen zuströmenden Lichtmaterie als Licht empfinden können, oder weil die Richtung ihrer Bewegung nicht nach unsern Augen zu stößt. Doch davon redet Herr **Macquer** in der Folge selbst ausführlich.

sie mögen so klein seyn als sie wollen, keine Hinderniß antreffen, keine Zurückwerfung, keine Ableitung von Seiten der elementarischen Theile aller Körper leiden sollten; daß sie, mit einem Worte, diese Körperchen, oder die letzten untheilbaren Theilchen, welche nothwendig ohne Zwischenräumchen und von einer unumschränkten Dichtheit seyn müssen, durchdringen sollten. Diese Betrachtung allein scheint mir schon zu beweisen, daß die Wärme keine Substanz, und im Gegentheil nichts anders, als ein besonderer Zustand und eine Abänderung sey, deren jede materielle Substanz fähig ist, ohne auf irgend eine Weise aufzuhören, das zu seyn, was sie ist; und wenn man sich über einen so verborgenen Gegenstand auf einige Muthmaßungen einlassen darf, so würden meine Gedanken, auf die ich übrigens keinen Anspruch eines Eigenthums oder der Neuheit *) mache, und die ich sogleich bereit bin aufzugeben, um mehr befriedigende über die Erscheinungen des Feuers anzunehmen, sobald sie zu meiner Kenntniß gelangen, folgende seyn:

Wenn es wahr ist, daß alle Theile der Materie, vermöge der allgemeinen Anziehung oder einer jeden Kraft ein gemeinschaftliches Bestreben gegen einander haben, so kann man nicht zweifeln, daß die elementarischen und zusammengehäuften Theile der Körper nicht so neben einander gestellt wären, daß sie, mit Rücksicht auf ihre Bildung und Masse und auf die Wirkung der umgebenden Körper nicht auf das möglichst stärkste dieses Bestreben befriedigen sollten.

Auf der andern Seite zweifelt kein Naturforscher, daß es in den dichtesten zusammengehäuften Körpern nicht viele Zwi-

*) Baco hat den nämlichen Gedanken gehabt; auch denken die mehresten neuern Naturforscher so: jedennoch ist mir keiner bekannt, der diese Gedanken aus einander gesetzt hätte. Anm. des Verf.

Zwischenräumchen und leere Plätzchen und sogar endlich mehrere gebe, als es unbegränzt dichte Theilchen giebt; es folgt hieraus, daß die elementarischen und zusammengehäuften Theilchen aller, auch der härtesten und dichtesten Körper Raum genung haben, sich zu bewegen, und daß sie nicht ermangeln können, sich wirklich zu bewegen, so oft sie irgend einen Antrieb darzu oder einen Stoß bekommen, dessen Stärke die Kraft der Anziehung übertrifft, durch welche sie in ihre wirkliche Lage festgestellt werden.

Wenn sich nun aber dieses so verhält, so ist es offenbar, daß kein fester Körper Reiben oder Stöße leiden kann, ohne daß seine Theile im Verhältnisse der Stärke dieses Stoßes erschüttert und aus ihrer Lage gebracht werden. Sie müssen sich in selbige wieder begeben, oder so nahe als möglich wieder an einander treten, so bald die durch den Stoß ihnen beygebrachte Bewegung aufhört oder sich vermindert; und wenn bey fortgesetztem Reiben oder Stoßen diese Abwechselung unterhalten wird, so entsteht hieraus nothwendig eine innerliche hin und her schwankende oder zitternde Bewegung in allen Theilen des geschlagenen oder geriebenen Körpers, und diese Bewegung ist um desto stärker, je schneller die Zitterungen sind. Nun aber scheint diese innerliche Bewegung hinlänglich zu seyn, in jedem Körper denjenigen Zustand hervorzubringen, den wir Wärme nennen, und einen zureichenden Grund von allen den Wirkungen zu geben, davon diese Wärme die Ursache ist, so wie man aus den folgenden Bemerkungen dieses ersehen wird.

1) Wenn die Wärme wirklich in dieser innerlichen Bewegung der Theile eines jeden Körpers besteht, so muß kein Körper gerieben und gestoßen werden können, ohne sich im Verhältniß der Kraft und Schnelligkeit dieser Bewegungen zu erhitzen; und die Erfahrung beweist dieses wirklich auf die unleugbarste Art, da es ungezweifelt wahr ist, daß sich alle Körper um desto mehr, und zwar jeder

nach

nach seiner Art, erhitzen, je größer die Stärke und Geschwindigkeit ist, mit der selbige gerieben oder geschlagen werden.

2) Die Wärme dehnt die Körper nach ihrer Natur und im Verhältniß ihrer Stärke ebenfalls mehr oder weniger aus. Diese Wirkung muß nothwendig Statt haben, wenn die Wärme in der Erschütterung und Schwungbewegung ihrer Theile besteht. Denn es ist ohnmöglich, daß diese Theile sich bewegen, ohne ihre gegenseitige Lage zu verändern, und folglich ohne aufzuhören auch einander so zu berühren, wie sie es thaten, ehe sie diese Bewegung erhalten hatten.

3) Das jedem Körper durchaus zukommende Gewicht wird durch die Wärme nicht vermehrt, sie mag übrigens so groß seyn, als sie will; und kann es wirklich nicht werden, weil sie nur durch die Bewegung der Theile des erwärmten Körpers hervorgebracht wird, ohne daß irgend eine neue Menge von Materie in diesen Körper eingeführt wird. v)

4) Die Wärme wird nicht zurückgeworfen; denn es giebt nur eine materielle Substanz, wie das Licht und andre, welche zurückgeworfen werden kann; und die Wärme, welche nur ein Zustand einer materiellen Substanz ist, kann folglich, in so ferne sie Wärme ist, nicht zurückgeworfen werden; das heißt, nur die erwärmten Materien können zurückprallen, nicht aber ihre Wärme, in so ferne sie Wärme ist

5) Die Wärme der Körper theilt sich den benachbarten und jene berührenden Körpern mit, vertheilt sich in selbige gleichmäßig, und versetzt sich in eine Art von Gleichgewicht. Nun muß aber diese Wirkung nothwendiger Weise Statt haben, wenn die Wärme nichts anders als die

v) S. oben die Anmerkung S. 504.

die Bewegung der eigenen Theile eines jeden Körpers ist. Sie thut hierbey nichts anders, als daß sie dem allgemeinen Gesetze der Mittheilung der Bewegungen folgt, welche sich stets gleichförmig und gleichwichtig in alle Körper vertheilen, welche sich bewegen und sich im Verhältniß ihrer Dichtheit stoßen.

6) Es ist unmöglich, daß sich die Wärme in einem Körper festsetze, und die Erfahrung erweist, daß sie sich wirklich niemals festsetzt. Die Erklärung von diesem Erfolge ist immer die nämliche. Nur Substanzen können sich mit andern Substanzen vereinigen; nun aber ist die Wärme, vorausgesetztermaßen, keine Substanz, keine besondre Materie, welche die warme Eigenschaft eigenthümlich besäße; sie kann sich also in keinem Körper festsetzen; wie denn auch die Körper nur in so ferne warm sind, in so ferne sie den Ursachen, welche die Wärme hervorbringen, das heißt, dem Reiben und Zusammenstoßen ausgesetzt bleiben, welches ihre uranfänglichen und einzelnen gleichartigen Theile in Bewegung setzen kann; und ihre Wärme vermindert sich, und hört allezeit in eben dem Verhältnisse auf, in welchem sich diese Ursachen vermindern und zu wirken aufhören.

7) Das Licht, welches auf Körper aller Arten fällt, erhitzt solche alle um desto stärker, je stärker es selbst ist; und dieses ist eine seiner Natur und seiner heftigen Bewegung nach nothwendige Wirkung. Das Licht ist eine materielle Substanz; seine Theile sind in der That klein genug, um durch die Zwischenräumchen einer sehr großen Menge von Körpern zu gehen, welches diejenigen sind, die wir durchsichtige nennen; allein die dichten Theile eben dieser Körper, die keine Zwischenräumchen in sich haben, sind für dasselbe eben so, wie die Theile aller andern, undurchdringlich. Die Theilchen des Lichtes können demnach diese dichten Theile nur stoßen und sodann zurückprallen,

und

und man wird, wenn man ihre verwundrungswürdige Geschwindigkeit bedenkt, ohnerachtet der wenigen Masse der eigenen Theilchen des Lichtes leicht begreifen können, daß dieser Stoß von der äußersten Heftigkeit seyn müsse, und daher nicht in Erstaunen gerathen, daß eine gewisse Menge von dieser in die Enge gebrachten Materie, wie sie sich z. B. in den Brennpuncten der großen Brenngläser und Brennspiegel befindet, bey ihrer Anbringung auf jeden Körper, dessen Theile augenblicklich so sehr erschüttert und bewegt, daß sie selbige mit der heftigsten und geschwindesten Hitze, die wir kennen, durchdringt.

8) Alle Körper, welche durch Stöße, die sogar von denen des Lichtes unterschieden sind, bis auf einen gewissen Punct erwärmet werden, werden dem ohnerachtet im Verhältniß der Stärke ihrer Wärme, zum Brennen und Leuchten gebracht. Dieses ist in der That eine der sonderbarsten und merkwürdigsten Wirkungen. Um einen Grund hiervon anzuführen, muß man bemerken, daß uns das Licht nicht sichtbar, oder vielmehr nicht empfindbar ist, außer wenn es von irgend einem Körper gerade auf unsere Augen geworfen wird; außerdem macht es keinen Eindruck auf uns, so daß wir nicht einmal seine Gegenwart vermuthen würden. Aus diesem Grunde sehen wir während der Nacht kein Licht, ohnerachtet, wenn man die kleinen Schattenkegel der Erde und der andern Planeten ausnimmt, der ganze kugelförmige Raum des Sonnensystems bey Nachte mit eben so viel Licht von diesem Gestirne angefüllet ist, als bey Tage. Dieses kömmt daher, weil, wenn die Richtung dieses Lichtes nicht nach unsern Augen zugeht, solches für uns nur Finsterniß ist; und es giebt keine andern Antheile von diesem Lichte, die von uns empfunden werden könnten, als diejenigen, welche bey ihrem Fallen auf Körper, von welchen sie zurückgeworfen werden können, z. B. auf den Mond und die andern Planeten, durch dieses Zurückwerfen nach unsern Augen hingeführet werden. Aus eben diesem Grunde sehen wir die Brenn-

puncte

puncte der Brenngläser und Brennspiegel nicht, wenn sie in die freye Luft fallen, ohnerachtet in diesen Brennpuncten unendlich mehr Licht vorhanden ist, als in dem umliegenden Raume. Denn sobald man in eben diese Brennpuncte irgend einen Körper legt, welcher im Stande ist, das Licht nach unsern Augen zurückzuwerfen, dann wird es uns sehr merklich, und wir werden im Verhältniß seiner Stärke davon geblendet. Dieses vorausgesetzt, ist es, da alles mit einem Lichte, das wir nicht sehen, angefüllet ist, einleuchtend, daß, wenn ein Körper aus einem Zustande, der ihm nicht erlaubt, das ihn umgebende Licht nach unsern Augen zu werfen, in einen andern Zustand, der ihn geschickt macht, diese Wirkung zu äußern, übergeht, selbiger Körper, aus einem nicht leuchtenden, wie er anfänglich war, uns nun als ein leuchtender erscheinen, und wirklich um desto mehr leuchten wird, je mehr ihn sein neuer Zustand geschickt macht, eine größere Menge Licht und mit einer größern Geschwindigkeit nach unsern Augen zu werfen. Nun ist aber dieses gerade das, was den kalten Körpern widerfährt, wenn sie durch Reiben und Stossen dahin gelangen, daß sie viel Wärme annehmen. Ehe sie erwärmet wurden, waren ihre elementarischen und zusammengehäuften Theilchen in Ruhe, oder hatten zum wenigsten nur sehr wenig Bewegung. Sobald sie aber in heftige Schwungbewegungen gerathen, so stoßen sie da sie von dem Lichte nicht durchdrungen werden können, auf die Theilchen dieser Substanz, die sie berühren, nothwendiger Weise und mit Heftigkeit, werfen sie folglich von allen Seiten weg; und daher kömmt es, daß eben diese Körper von dem Lichte gleich so viel kleinen Sonnen ganz glänzend werden, wie es die Stärke der Schwungbewegung ihrer Theile, oder, welches eben so viel sagen will, die Stärke ihrer Wärme mit sich bringt.

Man ersieht aus diesen zwey letzten Artikeln (7 und 8), wie sich die Wärme und das Licht erregen, oder sich viel-

mehr einander merklich machen, ohnerachtet nur das Licht eine besondere materielle Substanz, und die Wärme hingegen nur eine Abänderung ist, die allen Körpern, von welcher Art sie immer seyn mögen, zukommen kann. Wenn wir unter gewissen Umständen und in gewissen Körpern einen sehr merklichen Grad der Wärme bemerken, ohne daß diese Körper uns leuchtender, als andre weniger erwärmte Körper vorkommen, so rührt dieses daher, daß das Licht auf unsre Augen keinen empfindbaren Eindruck machen kann, woferne es nicht mit einer Kraft und Geschwindigkeit gegen sie geführt und geworfen wird, die größer als diejenige ist, welche ihm der Stoß der Theilchen von denenjenigen Körpern, die selbst nur wenig Bewegung haben, beybringen kann. Ohne Zweifel muß die Geschwindigkeit des Lichtes der Empfindlichkeit und Reizbarkeit unserer Sehewerkzeuge angemessen seyn. Man kann keinen erheblichen Zweifel machen, daß es nicht Grade des Lichts geben sollte, die wir nicht bemerken, die aber von andern Thieren sehr gut unterschieden werden würden, deren Augen besser als die unsrigen wären. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, daß, wenn man eine gewisse Anzahl von Menschen an einem dunkeln Orte sich versammlen ließe, und ihnen Körper zeigte, die zu wenig erhitzt wären, als daß sie den mehresten von ihnen leuchtend erscheinen könnten, sich einige darunter finden könnten, welche manche von diesen Körpern unterscheiden würden, da andre nichts davon würden wahrnehmen können: ein Versuch, welcher, wie ich glaube, nicht gemacht worden ist, der sich aber gewiß sehr gut anstellen ließe.[w]) Eben so verhält es sich mit gewissen Körpern, die uns mehreres Licht zuwerfen als andere, ohne jedennoch mehr erhitzt zu scheinen. Wahrschein-

w) Die angestellte Vergleichung zwischen Tagblinden (Hemeralopi) Nachtblinden (Nyctalopi), und Personen, deren Augen völlig gesund sind, scheinet ebenfalls hier eine Erwähnung zu verdienen.

scheinlicher Weise können wir blos aus Mangel solcher Thermometer, die empfindlich genug wären, nicht bemerken, daß die Wärme dieser schwach leuchtenden Körper (denn nur diese befinden sich in dem Falle) größer sey, als die Wärme dererjenigen, welche ganz und gar nicht leuchten.

Ich würde noch viele andere Bemerkungen über das Verhältniß der Wirkungen des Lichts zu den Wirkungen der Wärme, welches verschiedene besondre Umstände ungleich zu machen scheinen können, ohnerachtet es dennoch immer das nämliche ist, hier beyzufügen im Stande seyn. Es ist z. B. sehr möglich, daß unter zwey Körpern von gleichem Umfange und von gleicher Schwere, welche in dem nämlichen Grade erhitzt sind, und folglich die nämliche Menge Licht und mit der nämlichen Geschwindigkeit zurückwerfen, der eine weit leuchtender als der andre zu seyn scheint; denn es ist hierzu hinreichend, daß durch die Stellung der Theile dieser Körper die Lichtstrahlen von dem einen in einer gleich- oder zusammenlaufenden, und von dem andern in einer sich zerstreuenden Richtung zurückgeworfen werden. Allein diese Erklärungen von den Erscheinungen der Wärme und des Lichts und viele andre, welche sich uns ganz natürlich darstellen können, würden mich zu weit führen. Nur eine einzige Betrachtung will ich hier hinzusetzen, welche aus der eben jetzt von mir gegebenen Theorie über die Natur der Wärme folgt. Sie ist folgende: Wenn die Wärme in nichts anderm als in den Schwungbewegungen der elementarischen und zusammengehäuften Theile der Körper besteht, es mögen nun dieselben von welcher Ursache sie immer wollen in Bewegung gesetzt werden, so folgt daraus, daß die Theile von keinem Körper zu keiner Zeit in einer vollkommenen Ruhe sind; wenigstens würde diese vollkommene Ruhe in dem Falle einer unbedingten Kälte seyn, welche wahrscheinlicher Weise wegen der Bewegung des Lichts und wegen der be-

ständigen Ineinanderwirkung aller Körper in der Natur nicht vorhanden ist.*)

Aus alle dem, was bisher über die Natur und die Wirkungen des Lichtes und der Wärme gesagt worden ist, ersiehet man, daß das, was wir ein freyes oder **thätiges Feuer** nennen, nichts anders sey als das Resultat von der Bewegung des Lichtes einerseits, und andrerseits von der Bewegung der Theile aller Körper, die entweder durch den Stoß des Lichtes, oder durch einen jeden andern Stoß verursachet wird, und daß diese Bewegung sich ihrerseits dem Lichte mittheilt, und selbiges nach allen Arten von Richtungen treibt. Es giebt also zwey Ursachen, welche die Wirkungen des thätigen Feuers hervorbringen können: nämlich 1) der Stoß des Lichts, und zwar vornehmlich, wenn es durch seine größte Geschwindigkeit beseelt und in seiner größten Stärke ist, so wie es sich z. B. in den Brennpuncten der Brenngläser und Brennspiegel findet; und 2) das Reiben, Schlagen und Zusammenstoßen jeder Körper. Die Erscheinungen des thätigen Feuers sind allezeit um desto merklicher, je stärker diese beyden Ursachen wirken; sie vermindern sich, wenn diese weniger wirken, und hören auf, wenn diese zu wirken aufhören. Dieses wieder-

*) Immer ist der Begriff der Kälte nur ein durch Vergleichungen zu erhaltender Begriff. Wir nennen vergleichungsweise alles kalt, dessen Wärme merklich geringer ist, als die Wärme unsers Körpers, oder wir vergleichen selbiges mit der Höhe des Quecksilbers oder einer andern Feuchtigkeit im Thermometer, und nennen es z. B. alsdenn kalt, wenn es das flüssige Wesen zum Fallen unter den künstlichen Eispunct bringt. Wer sieht hierbey nicht das Willkührliche im Unterschiede, so lange er nicht festgesetzt wurde? Kälte und Wärme sind also zwar Zustände, in welchen sich die natürlichen Körper befinden, aber sie setzen beyde keine verschiedenen Materien voraus. Wenn man das Feuer als die Materie der Wärme ansieht, so ist die Kälte nichts anders als ein Grad der Wirksamkeit dieser von andern Materien angezogenen und gebundenen Substanz.

wiederfährt überhaupt allen Körpern, zu deren Mischung die Materie des Feuers oder vielmehr die Materie des Lichtes, nicht als einer von ihren Bestandtheilen, oder wenigstens nicht in merklicher Menge kömmt. Es giebt aber in der Natur, und vorzüglich auf der Oberfläche unsrer Erdkugel, noch eine große Anzahl gemischter Körper, welche alle Erscheinungen des thätigen Feuers auf eine dauerhaftere und bleibendere Art, als alle andere darstellen, und die aus diesem Grunde eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Dieses sind diejenigen, welche man **verbrennliche** oder **entzündliche Körper** nennt. Das, was diese letztern auszeichnet, bestehet darinnen, daß, sobald sie einmal in die feurige Bewegung gesetzt worden sind, das heißt, sobald sie durch die Wärme bis zum Glüen gebracht worden sind, es sey nun dieses durch das Zusammenstoßen jeder Art Körper, oder durch den Stoß des reinen Lichtes, oder endlich durch die Berührung irgend eines Körpers, welcher sich selbst in der feurigen Bewegung befindet, geschehen, selbige alle die Erscheinungen des thätigen Feuers hervorbringen, brennend und leuchtend werden, und diese Eigenschaften in dem nämlichen oder in einem solchen Grade behalten, welcher immer zunimmt, ohne daß sie, wie die unverbrennlichen Körper, der fortgesetzten Wirkung der Ursachen bedürfen, welche das freye Feuer erregen; und daß sie in diesem feurigen Zustande so lange verbleiben, bis alle das Licht, welches in ihrer Mischung festgesetzt gewesen war, gänzlich daraus entbunden worden ist.[y]) Hierauf kömmt das, was von ihnen übrig

 bleibt,

y) Diesen Lehrbegriff läugnet Herr Scheele, (a. a. O. S. 95 f.) weil sich die Schwefelleber in der freyen Luft zerstöre, der Schwefel aber mit Beyhülfe der Wärme und der Phosphorussäure auch ohne Wärme in dem rauchenden Salpetersauren so auflöse, daß nach der Abdampfung der Feuchtigkeit im ersten Falle starke Vitriolsäure, im zweyten Falle aber reine Harnsäure zurückbleibe, und bey allen diesen vorgehenden Auflösungen und Ausdampfungen dennoch auch im Finstern kein

bleibt in die Klasse der unverbrennlichen Körper zurück, und es kann den Feuerzustand nicht wieder annehmen und behalten, außer, wie diese letztern Körper, durch die fortgesetzte Wirkung der Ursachen, welche das freye Feuer erregen; so wie dieses in den Artikeln **Verbrennung** und **Brennbares** weitläuftiger auseinander gesetzt wird.

Da die verbrennlichen Körper gewissermaßen durch sich selbst, und in so ferne sie in der feurigen Bewegung sind, alle Wirkungen des thätigen Feuers hervorbringen, und da wir eine sehr große Menge von diesen Körpern vor uns haben, so bedient man sich ihrer Verbrennung und sogar mit weit mehr Bequemlichkeit und Vortheil, als des Reibens und der Bewegung des reinen Lichtes, um die Wirkung des Feuers in den Arbeiten der Künste und der Chymie an jede Substanz zu bringen. Es kann demnach die Verbrennung dieser Körper in dieser Betrachtung als eine dritte Ursache, die das Feuer in Thätigkeit versetzt, oder vielmehr als das Feuer selbst angesehen werden, daß seine ganze Freyheit und Wirksamkeit besitzt.

Diesen verschiedenen Erklärungen der Natur und der Wirkungen des freyen Feuers zufolge, kann man sich leicht von der Art, wie es auf die verschiedenen Körper wirkt, und von den Veränderungen, die es in ihnen hervorbringt, einen Begriff machen. Die Erfahrung beweist, daß es in ihnen keine Zersetzung hervorbringt, als in so ferne es ihnen die Eigenschaft der Wärme beybringen kann; ohnerachtet also das Licht wirklich die einzige Substanz ist, die man für die **Materie des Feuers** ansehen kann, so verursachet es dennoch die Wirkungen des Feuers nicht als Licht, oder durch die Eigenschaft, die dasselbe besitzt, uns

kein Licht bemerket werde. Nun käme es aber darauf an, ob man nicht mit schärfern Augen, als die unsrigen sind, doch im Finstern ein Leuchten sehen würde, oder ob nicht die nebst dem Lichte mit ausströmenden Theile seine leuchtende Wirkung hindern.

uns die Körper sichtbar zu machen, sondern in so ferne es durch seinen Stoß in den Bestand- und Zusammenhäufungstheilen aller Körper eine große Bewegung hervorbringen kann; in welcher innerlichen Bewegung, wie ich gesagt habe, der Zustand, den wir Wärme nennen, wesentlich und allein zu bestehen scheint. Wenn man dieses gehörig versteht, so wird, wie ich glaube, über die Art, wie ich mir die Wirkungen des thätigen Feuers denke, und über die Veränderungen, welche dasselbe in den verschiedenen Körpern, die seiner Wirkung unterworfen werden, verursacht, keine Zweydeutigkeit übrig bleiben.

Eigentlich zu reden lassen sich alle diese Wirkungen auf eine einzige zurückbringen, oder es sind nur nothwendige Folgen derselben. Diese Hauptwirkung ist die Ausdehnung jeder Art Körper, und diese Ausdehnung kann der Wärme nur aus dem Grunde zugeschrieben werden, den ich davon angegeben habe. Es ist aber offenbar, daß kein Körper ausgedehnt werden kann, ohne daß seine eigenthümliche Schwere und seine Härte, oder der Zusammenhang seiner Theile verhältnißmäßig vermindert würden; und diese zwey Veränderungen sind diejenigen, welche man in Rücksicht auf die Chymie am nöthigsten betrachten muß. Denn es giebt keine einzige Operation in dieser Kunst, die anders erfolgt, als entweder durch die Verminderung der specifischen Schwere, oder durch die mehr oder weniger beträchtliche Trennung der Theile der Körper, so wie man dieses gleich ersehen wird.

In Rücksicht der Ausdehnung der Körper durch das Feuer, oder der Verminderung ihrer eigenthümlichen Schwere, muß man gleich anfangs bemerken, daß sich zwischen den verschiedenen Substanzen, in Betrachtung der Ausdehnung, die sie bey dem nämlichen Grade der Hitze leiden können, sehr beträchtliche Unterschiede finden. Es giebt Materien, die durch das Feuer so ausgedehnt werden können, daß, wenn sie auch nur eine mäßige Wärme lei-

 den,

den, selbige alle ihre eigenthümliche Schwere zu verlieren scheinen, oder wenigstens specifisch leichter werden, als alle sie umgebende Substanzen. Daher kömmt es, daß diese bis auf einen gewissen Punct erhitzten Substanzen wie solche Körper aufsteigen, welche ohne Schwere wären. Alle Substanzen, welche diese Eigenschaft haben, heißen überhaupt **flüchtige Substanzen.** Andere Körper hingegen lassen sich von dem Feuer in Rücksicht ihrer Dichtigkeit so wenig ausdehnen, daß die stärkste Hitze, von der sie durchdrungen werden können, nur eine fast unmerkliche Verminderung in ihrer eigenthümlichen Schwere hervorbringt; und da diese Körper in dieser Betrachtung von Seiten des Feuers ohne Veränderung zu bleiben scheinen, so nennt man sie in der Chymie **feuerbeständige Körper.** *)

Wenn

*) Die Flüchtigkeit und die Feuerbeständigkeit sind zwey Eigenschaften der Körper, welche sich meines Erachtens aus der bloßen ausdehnenden Kraft, welche die Materie des Feuers auf die Körper äußert, nicht einzig und allein allezeit erklären lassen. Immer sind doch die durch das Feuer bearbeiteten Körper mit einer andern Materie, oder mit einem Dunstkreise, gemeiniglich mit Luft umgeben. Sobald nun die umgebende Materie gegen die vermittelst des Reibens oder vermittelst des Erwärmens in Bewegung gesetzten, d. i. gegen die durch das Feuer aufgelöseten Theile eines Körpers eine anziehende Kraft äußert, so werden diese Theile flüchtig; so lange aber die umgebende Materie gegen die durch die Wärme mehr oder weniger ausgedehnten, d. i. gegen die durch das Feuer mehr oder weniger aufgelösten Theilchen eines Körpers, keine anziehende Kraft äußert, so lange bleiben dieselben feuerbeständig. Die sogenannten flüchtigen Theile werden also von der den Körper umgebenden Luft aufgelöset, und das Resultat dieser Auflösung ist nach Beschaffenheit der vollkommnern oder unvollkommnern Auflösung, entweder als ein Dunst oder Rauch noch sichtbar, oder als eine gasartige Substanz unsichtbar mit dieser Luft verbunden. Diejenigen Substanzen aber, die wir durch das Destilliren oder Sublimiren gewinnen, sind als wahre Niederschläge zu betrachten, die deswegen entstehen, weil eine Uebersättigung erfolgt

Wenn man folglich einen zusammengesetzten Körper, welcher flüchtige und feuerbeständige Bestandtheile enthält, der Wirkung des Feuers aussetzt, so müssen die erstern, indem sie specifisch leichter werden, in Dämpfen aufsteigen und sich von den andern trennen, die in dieser Betrachtung keine merkliche Verwandlung leiden. Da nun aber fast alle zusammengesetzte Körper solche Bestandtheile enthalten, deren Flüchtigkeit und Feuerbeständigkeit ziemlich und so unterschieden ist, daß einige aufsteigen und sich sublimiren können, unterdessen daß die andern bey dem nämlichen gegebenen Grade der Wärme feuerbeständig bleiben; so folgt hieraus, daß man durch die Wirkung des Feuers oder durch die bloße Wärme eine unendliche Menge Zerlegungen und Zersetzungen veranstalten kann. Setzt man z. B. einen aus Spießglaskönig, einem flüchtigen Halbmetalle, und aus Gold, einem feuerbeständigen Metalle, zusammengesetzten Körper einem solchen Grade der Hitze aus, daß die Flüchtigkeit des Spießglaskönigs ihre ganze Wirkung äussern kann, so wird dieses Halbmetall, durch seine erhaltene Leichtigkeit fortgerissen und hinweggetrieben, in Dämpfen aufsteigen und sich von dem Golde scheiden, welches feuerbeständig und rein zurückbleiben wird.

Die über die Veränderungen, welche die durch die Wärme bewirkte Ausdehnung in der eigenthümlichen Schwere der Körper verursacht, nur eben gemachte Bemerkung muß auch bey der Verminderung des Zusammenhangs ihrer Grundmassen Statt haben, welche die Wirkung der nämlichen Ursache ist. Es läßt sich offenbar kein Körper denken, der durch die Wärme gezwungen worden ist einen größern Raum einzunehmen, ohne daß die Berührung

erfolgt ist. Doch läßt sich auch auf die flüchtigen Theile, die als ein Dunst oder Rauch aufsteigen, und die also z. B. in der Luft nur unvollkommen aufgelöset sind, der Begriff einer leichter gewordenen und minder schwerstrebenden (gravitirenden) Substanz, als die Luft ist, anwenden.

und folglich der Zusammenhang der Grundmassen von eben diesem Körper nicht vermindert würde. Aber auch in dieser Betrachtung giebt es zwischen den verschiedenen Substanzen, welche uns die Natur darbietet, einen sehr großen Unterschied. Das Feuer entfernt und trennet bey der Ausdehnung gewisser Körper ihre Grundmassen so, daß sie keinen Zusammenhang mehr unter sich zu haben scheinen. Sind diese Körper von Natur fest, so gehen sie allezeit in den Zustand der Flüssigkeit über, so oft sie von einer genugsamen Menge freyen Feuers durchdrungen werden, und heißen schmelzbare Körper; diejenigen hingegen, deren Grundmassen ein sehr starkes Feuer nicht auf diese Art völlig trennen kann, heißen unschmelzbare oder strengflüssige. Da nun die Zusammenhäufung eines Körpers, wenn er im Flusse steht, wenigstens größtentheils unterbrochen ist, und da diese Unterbrechung der Zusammenhäufung eine zur Verbindung der Körper unter einander nothwendig erforderliche Bedingung ist; so folgt daraus, daß das Feuer, in so ferne es den festen Körpern die Flüssigkeit geben kann, als das erste Werkzeug auf alle Arten von Verbindungen einen Einfluß hat.

Da sich alle Verrichtungen der Chymie auf Zersetzungen und Verbindungen bringen lassen, so ersieht man aus dem, was eben gesagt worden ist, daß das Feuer in der Chymie eben so, wie in der Natur ein allgemeines Wirkungsmittel sey. Man weiß außerdem zur Gnüge, daß, ohnerachtet man durch die Auflösungsmittel Zersetzungen oder Zerlegungen machen kann, ohne daß man nöthig hat mehrere Wärme an die Körper zu bringen, als sie von Natur haben, dennoch weil diese Zerlegung durch die Auflösungsmittel, welche nicht anders selbst wirken können, als in so ferne sie von dem Feuer einen gehörigen Grad von Flüssigkeit haben, auch in diesen Zerlegungen das Feuer eben so wesentlich wirke, als in denenjenigen, welche durch die unmittelbare Anbringung der Wärme veranlasset werden.

Man

Man muß über die Flüchtigkeit, Feuerbeständigkeit, Schmelzbarkeit und Unschmelzbarkeit der Körper bemerken, daß alle diese Eigenschaften, eigentlich zu reden, nur in gewisser Beziehung Statt finden. Ohne Zweifel ist kein Körper unbedingt feuerbeständig und unschmelzbar; und diejenigen, welche wir für solche ansehen, würden sich, wie die flüchtigen Körper, in Dämpfe verwandeln, oder wie die schmelzbaren Materien fließen, wenn sie einer unendlich stärkern Hitze unterworfen würden, als die ist, die wir solche ausstehen lassen können. Es wird demnach ein solcher Körper feuerbeständig und unschmelzbar[a]) zu seyn scheinen, wenn man ihn mit sehr flüchtigen und sehr schmelzbaren Substanzen vergleichet, der in Vergleichung mit ungemein feuerbeständigern und weniger schmelzbaren, als er ist, selbst für flüchtig oder schmelzbar gehalten worden ist.

Zweytens, da die Flüchtigkeit und die Schmelzbarkeit Wirkungen von einer und eben derselben Ursache, nämlich von der Ausdehnung sind, welche die Gegenwart einer gewissen Menge von freyen und thätigen Feuer in den Körpern veranlaßt, so sind diese zwey Eigenschaften, eigentlich zu reden, nur die nämliche in mehr oder weniger merklichen Graden; und in dieser Bedeutung muß die Flüchtigkeit nur als der höchste Grad der Schmelzbarkeit betrachtet werden. Auch ist es gewiß, daß die Substanzen, welche beständig flüssig sind, und die man aus diesem Grunde für die schmelzbarsten ansehen muß, alle sehr flüchtig sind, und sogleich in Dünsten aufsteigen, sobald man die geringste Wärme an sie bringt; da unterdessen im Gegentheile die härtesten, die am wenigsten auszudehnenden, kurz diejenigen, deren Zusammenhäufung die festeste und die am schwersten aufzuhebende ist, und welche aus diesem Grunde am wenigsten schmelzbar sind, zu gleicher Zeit die feuerbeständigsten zu seyn pflegen.

a) Im Texte steht fälschlich fusible.

Die Zusammenhäufung eines jeden in Dünste verwandelten oder geschmolzenen Körpers wird aufgehoben; aber sie wird es in Körpern, welche in Dünste verwandelt worden sind, mehr als in denen, die nur bloß geschmolzen sind. Es besteht auch das wirksamste unter allen Hülfsmitteln, welche die Chymie anwenden kann, um die Substanzen, die sich am schwersten vereinigen lassen, und solche, welche so lange eine oder die andre einen merklichen Grad von Zusammenhäufung behält, sich zu verbinden weigern, mit einander zu verbinden, darinnen, daß man sie, wo möglich, in Dünste verwandelt, und sich diese Dünste begegnen läßt.

Alle Wirkungen, welche das Feuer als ein Wirkungsmittel in den chymischen Verrichtungen hervorbringt, lassen sich, wie man sieht, überhaupt auf diejenigen bringen, davon eben jetzt geredet worden ist. Die Menge Licht, welche durch die Sonne so wie durch die Bewegungen aller andern Körper unaufhörlich fortgetrieben wird, und sich durch ihre ganze Kugel vertheilt, ist zureichend, die Scheidungen und die Verbindungen hervorzubringen, welche die Natur unaufhörlich vor unsern Augen macht. Da aber die dadurch entstehende Wärme in gewisse ziemlich eingeschränkte Gränzen eingeschlossen ist, so würde sich die chymische Kunst selbst äußerst eingeschränkt und fast so weit gebracht sehen, daß sie bloß nur die natürlichen Operationen betrachtete, wenn wir keine Mittel hätten das freye und reine Feuer dahin zu bringen, daß es in einer weit größern oder geringern Menge die Körper durchdränge, oder aus ihnen herausgienge.

Die Mittel, die Menge des freyen Feuers zu vermehren, und ihm mehrere Wirkung auf die Körper zu geben, lassen sich, wie gedacht, auf den Stoß des in die Enge gebrachten Lichtes, auf das starke Reiben der Körper und auf die Verbrennung der verbrennlichen Körper bringen.

Die Wirkung des stärksten Lichtes, das wir kennen, ist die, welche es in dem Brennpuncte der Brenngläser und Brenn-

Brennspiegel hat. Die Hitze, welche diese Brennpuncte in allen Körpern, die ihnen ausgesetzt werden, erregen, ist sogar für die meisten Verrichtungen der Chymie viel zu stark, und darf nur an die feuerbeständigsten und strengflüssigsten Körper gebracht werden. Da diese Brennpuncte überdies sehr klein sind, da es sehr schwer ist in selbigen bequem zu arbeiten, und da die starkwirkenden Spiegel und Glaslinsen äußerst selten und theuer sind, so bedient man sich dieses Feuers zu den Verrichtungen der Chymie sehr wenig. Nichts desto weniger hat diese Wissenschaft dem Brennglas viele Erfahrungen von der größesten Wichtigkeit zu danken: als z. B. die Zersetzung des Goldes, die durch Homberg bekannt gemacht worden, wenn sie wahr ist: die Schmelzung der Platina, die ich mit dem Herrn Baume' gemacht habe: und die Schmelzung vieler andern Körper, die man bey anderm Feuer niemals für sich hat schmelzen können, und wovon die Erfahrungen zu verschiedenen Zeiten durch mehrere Chymisten zuverlässig gemacht worden sind. S. den Artikel Brennglas.

Die Wärme, welche sich durch das Reiben und Stoßen erzeugt, steht überhaupt mit der Stärke, mit der Geschwindigkeit, mit der Breite des Reibens und des Stoßens, so wie mit der Härte der geriebenen und gestoßenen Körper im Verhältniß. Diese Wärme ist ebenfalls in den chymischen Arbeiten sehr wenig im Gebrauch; sie offenbaret sich aber nichts desto weniger sehr oft bey einer Menge von Versuchen, als bey den Gährungen, Aufbrausungen und Auflösungen. Sie findet Statt, so oft sich Körper mit einander vereinigen; sie ist der Geschwindigkeit und der Stärke, mit welcher diese Körper gegen einander wirken, angemessen; sie wird durch das Reiben und Zusammenstoßen ihrer Theile bewirkt, welches anzeigt, daß die ersten Theilchen, selbst von den Körpern, deren gewöhnlicher Zustand die Flüssigkeit oder die Weichheit ist, die größte Härte besitzen. Denn diese Körper

sind

sind bey ihren Auflösungen und Gegenwirkungen eben so viel Hitze hervor zu bringen im Stande, als die härtesten Substanzen, deren Zusammenhäufung die festeste ist; und wenn sich einige flüssige Körper finden, deren größte Bewegung keine merkliche Hitze hervorbringt, so kömmt dieses, wie Herr von Büffon sagt, daher, weil sich ihre Theile nicht unmittelbar genug berühren, oder stoßen können.

Was die Verbrennung der verbrennlichen Körper anbetrifft, so ist sie, wie ich angemerkt habe, das bequemste und vortheilhafteste Mittel, das wir haben, die Wirknng des Feuers an verschiedene Körper zu bringen.

Die gemeinsten brennbaren Substanzen, als das Holz, die Steinkohle, die Holzkohle und die Oele, sind die, welche man in der Chymie eben so, wie in den Künsten und in dem gemeinen Leben gewöhnlich zu allen den Arbeiten braucht, worzu man die Wirkung des Feuers nöthig hat.

Da die Chymisten insbesondre alle Grade der Wärme, von dem schwächsten bis zu dem stärksten, nöthig haben, so haben sie die Mittel aufgesucht und ausfindig gemacht, sich dieselben durch die Anwendung verschiedener Zwischenmittel und noch besser durch die Einrichtung und Bauart der Oefen zu verschaffen, in welchen die verbrennlichen Materien und diejenigen enthalten sind, an welche sie die Wirkung des Feuers bringen wollen.

Es ist gewiß nicht ohne Grund, was der Herr Graf von Büffon in dem ersten Theile seiner Einleitung in die Geschichte der Mineralien bemerkt, daß die Wirkung des Feuers auf die verschiedenen Substanzen viel von der Art abhange, wie man selbiges anbringt. Die Erfahrung beweiset in der That, daß gewisse Materien, welche sich im Feuer einer Schmiedeesse oder im Feuer der großen Oefen leicht genug schmelzen lassen, den Brennpuncten der Brenngläser oder Brennspiegel mehr widerstehen; ohnerachtet diese letztern andre

Mate-

Materien in einem Augenblicke in Fluß bringen, welche das Feuer eben dieser Essen oder großen Oefen gar nicht, oder nur schwerlich und nach viel mehrerer Zeit schmelzen kann. Um diese Wirkungen zu erklären, denkt der Herr von Büffon, daß man das Feuer in drey verschiedenen Zuständen betrachten müsse; erstlich mit Rücksicht auf seine Geschwindigkeit, zweytens in Rücksicht auf seinen Umfang, und drittens in Rücksicht auf seine Masse. In jedem dieser Gesichtepuncte wird, nach dieses berühmten Mannes Meynung, dieses so einfache, dem Anscheine nach so einförmige Element, so zu reden, ein ganz verschiedenes Element zu seyn scheinen. Der Herr von Büffon erklärt hierauf, wie man die Geschwindigkeit, den Umfang und die Masse des Feuers vermehren, und es ganz unterschiedene Wirkungen hervorbringen lassen könne, je nachdem man seine Wirksamkeit durch eines oder das andre von diesen Mitteln vermehrt. Ich kann nicht anders als mit allen guten Naturforschern den neuen Begriffen meinen Beyfall geben, welche dieser große Gelehrte hiervon vorträgt, und die mir meistentheils sehr wohl gegründete zu seyn scheinen. Da unterdessen jeder seine Art zu sehen hat, und da, um mich der Ausdrücke des Herrn von Büffon selbst zu bedienen, das Reich der Meynungen ungeheuer groß genug ist, daß jedermann nach seinem Gefallen darinnen herum irren kann, ohne jemand zu zertreten; so werde ich es wagen hier kürzlich dasjenige zu sagen, was ich von diesen Unterschieden der Wirkungen des Feuers den Begriffen zufolge denke, welche ich über die Natur dieses so mächtigen Wirkungsmittels in diesem Artikel ausgeführt habe.

Das Feuer hat wirklich nur in so ferne auf die Körper eine Wirkung, und kann nur in so ferne in ihnen eine Veränderung verursachen, in so ferne es in ihnen Wärme erregt, und die Wärme ist nichts anders, als die Bewegung

der Bestandtheile und der zusammengehäuften Theile der erwärmten Körper.

Wenn diese beyden Sätze wahr sind, so kann man sicher daraus schließen, daß das Maas der Wirkung des Feuers das Product von der Masse der durch die Geschwindigkeit der Schwungbewegungen oder Forttreibungen ihrer Theile erwärmten Körper sey; und dieses vorausgesetzt, ist es einleuchtend, daß, da wir kein Mittel haben, die Geschwindigkeit der Theile des Lichtes, das uns von der Sonne zugeworfen wird, zu vermehren, wir seine Wärme oder seine erwärmende Wirkung nicht anders als durch die Vermehrung seiner Dichtigkeit verstärken können, so wie diese letztere in der That nach der sehr richtigen Anmerkung des Herrn von Büffon in den dioptrischen und katoptrischen Brennpuncten verstärket wird. Ich glaube, daß man hinzusetzen müsse, daß wir aus dem nämlichen Grunde, wenn wir durch Reiben oder Stoßen und ohne die Wirkung des Lichtes Körper erwärmen, die Wärme derselben durch dieses Mittel nicht anders vermehren können, als indem wir die Geschwindigkeit der Schwungbewegung ihrer Theile durch ein stärkeres und schnelleres Reiben oder Stoßen vermehren; weil es offenbar ist, daß weder das Reiben noch die Stöße die Masse der geriebenen oder gestoßenen Körper in ein Nichts verändern können. Hier hat man also zwey Fälle, wo man die Wirkung des Feuers vermehren kann; in dem ersten sehr deutlich durch die Vermehrung der Masse; und in dem zweyten eben so deutlich durch die Vermehrung ihrer Geschwindigkeit. Allein diese beyden Arten von Feuer, und vorzüglich die zweyte, sind wegen der Gründe, die ich davon angeführt habe, für die Arbeiten der Künste und der Chymie fast unbrauchbar. Dasjenige Feuer, dessen gehörige Kenntniß und geschickte Anwendung uns am wichtigsten ist, ist das, welches von der Verbrennung verbrennlicher Körper herkömmt. Es ist gewiß, daß die Wirkungen von dieser

Art Feuer weit stärker gemacht werden können, und daß dieses durch die Mitwirkung der Luft und durch den großen Umfang der in die Verbrennung gehenden Materien sogar bis zu einem unbestimmten Puncte geschehen kann. Allein da dieses Feuer aus der Entbindung des Lichtes und aus der innerlichen Bewegung der Theile der entzündeten Körper entspringt, so läßt sichs nicht so leicht einsehen, ob es durch die Vermehrung seiner Masse oder durch die Vermehrung seiner Geschwindigkeit wirksamer werde. Vielleicht hat die Vermehrung der Geschwindigkeit bis zu einem gewissen Puncte, vermöge der Mittheilung und Vermehrung der Bewegungen einer großen Anzahl von glüenden und nahen oder einander berührenden Theilen statt. Soviel ich aber hierüber urtheilen kann, so ist diese Wirkung in dem einen und andern Falle nur eine abgeleitete (secondaire) und veranlaßte. Die Gründe meines Urtheils sind folgende:

Ich gebe erstlich zu, daß ein von verbrennlichen Materien entstehendes Feuer, welches in dem Verhältnisse, nach welchem es durch den starken Wind der Blasebälge oder durch jeden andern sehr reißenden Luftzug erregt wird, zwar den Anschein eines Feuers hat, dessen Wirksamkeit durch einen neuen Grad von Geschwindigkeit vermehrt wird, welche ihm durch den Luftzug beygebracht worden ist; allein entweder irre ich mich gewaltig, oder es ist dieses nur ein durchaus betrüglicher Schein. In der That kann der Stoß der Luft auf einen brennenden Körper die Geschwindigkeit des Feuers nur dadurch vermehren; daß er die Geschwindigkeit der durch die Verbrennung in Bewegung gesetzten Theile der Körper, oder die Geschwindigkeit des Lichtes, welches sich bey gedachter Verbrennung entbindet, vermehrt. Nun scheint mir aber der stärkste Stoß der Luft keine von diesen beyden Wirkungen befördern zu können; denn erstlich ist es durch die Erfahrung bestätiget, daß der mit der größten Heftigkeit, die man kennt, auf jeden Körper gebrachte Stoß der Luft die

Theile dieses Körpers nicht so stark erschüttern kann, daß dadurch eine merkliche Hitze entstehe. Niemals hat man weder den reißendsten natürlichen Wind; noch den Wind der stärksten Blasebälge in der wirklichen Temperatur irgend eines Körpers die geringste Veränderung hervorbringen sehen; und zweytens kann der Stoß der Luft die Geschwindigkeit des Lichtes noch weniger beschleunigen, weil nicht nur die Luft in ihrer größten Geschwindigkeit in Vergleichung mit dem Lichte krumme Wege läuft, sondern weil sie auch sogar keine merkliche Gewalt über die Theile dieser Substanz hat, welches noch durch eine sehr bekannte Erfahrung bewiesen wird. Man weiß in der That, daß das auf den Brennpunct eines Brennglases oder Brennspiegels gerichtete stärkste Blasen keine Veränderung darinnen veranlaßt; daß es seine Wirksamkeit nicht im Geringsten vermehrt oder vermindert, und seine Richtung durchaus nicht verändert.

Allein, wird man fragen, durch welches Mittel vermehrt demnach ein Luftzug die Wirksamkeit jeder Art von Feuer, welches von der Verbrennung herkömmt, so beträchtlich? Die Antwort ist folgende:

Alle Naturforscher stimmen darinnen überein, daß die Luft ein zur Verbrennung durchaus nothwendiges Stück oder Hülfsmittel sey, daß die verbrennlichsten Körper ohne ihren Zutritt und sogar ohne ihre nächste Berührung nicht brennen können, und daß die Verbrennung um desto lebhafter und kräftiger erfolge, je vollkommner diese Berührung ist. Dieses vorausgesetzt, sieht man deutlich ein, daß man durch die Vermehrung der Menge von Luft, welche die Theile des verbrennlichen Körpers berühren kann, welchen es, um in Feuer zu gerathen, nur an der Berührung dieses Elementes fehlt, auch die Menge derjenigen Theile verhältnißmäßig vermehrt, welche auf einmal in Brand gerathen, und daß folglich die Verbrennung in dem nämlichen Verhältnisse wachsen muß. Da aber al-

les

les, was aus dieser Wirkung entsteht, darinnen besteht, daß die Menge der feurigen Theile in dem nämlichen Raume größer wird, so folgt klärlich daraus, daß alsdann die Masse des Feuers, nicht aber seine Geschwindigkeit vermehrt wird.

Was die Vermehrung der Wirkungen des Feuers durch die Vermehrung seines Umfangs anbetrifft, so erfordert selbige andre Betrachtungen. Da die Wärme im Grunde nichts anders ist, als die Bewegung der Theile der erwärmten Körper, so können alle Erscheinungen der Wärme in keinem Stücke von den Erscheinungen der sich in Bewegung befindenden Körper unterschieden seyn; und es muß folglich die Mittheilung der Wärme von dem einen Körper an den andern, der Mittheilung der Bewegung des einen Körpers an den andern genau ähnlich seyn. Nun aber erfolgt diese Mittheilung nach gewissen Gesetzen, welche in Wahrheit nach der Härte, Weiche und Schnellkraft der Körper die sich stoßen, verschieden sind; allein es ist gewiß, daß überhaupt, von welcher Beschaffenheit auch immer die Geschwindigkeit und Dichtheit der bewegten Körper, welche andre ruhende stoßen, seyn mag, doch, da diese Eigenschaften bestimmt sind und immer die nämlichen bleiben, die gestoßenen Körper um desto mehr Bewegung von den stoßenden annehmen, jemehr die letztern jene durch ihre Zahl und Umfang übertreffen, und umgekehrt; so daß, wenn eine beträchtliche Menge ruhender Materie nur von einer sehr kleinen Menge bewegter Materie gestoßen wird, selbige dadurch nicht merklich bewegt werden wird, und hingegen ihre Bewegung sehr groß und merklich werden wird, wenn das Gegentheil statt findet. Wenn sich also in einer Menge jeder Materie durch den Stoß einer Menge bewegter Materie, welche eine gegebene Geschwindigkeit und Dichtheit hat, eine bestimmte Bewegung erzeugen soll, so muß die Menge oder der Umfang dieser bewegenden Materie der Menge oder dem Umfange der in

Bewegung zu setzenden Materie nothwendig angemessen seyn; und um diesen Grad bestimmter Bewegung in der zu bewegenden Materie hervorzubringen, darf diese letztere nur von einer gehörigen Menge oder von einem gehörigen Umfange derjenigen, die ihr diese Bewegung geben soll, gestoßen werden. Nun wird man aber bey der Anwendung dieser unleugbaren Grundsätze auf die Mittheilung der Wärme sehen', daß selbige die nämlichen Gesetze mit der Mittheilung der Wärme genau befolget. Ist die Wärme in der That nichts anders als die Bewegung der Theile der erhitzten Körper, so wie ich dieses voraussetze, so folgt daraus, daß man zur Hervorbringung einer bestimmten Wärme in jedem Körper, dergleichen z. B. diejenige ist, welche zur Schmelzung dieses Körpers erfordert wird, selbigen Körper nur der Wirkung einer andern sich in feuriger Bewegung befindenden Materie aussetzen müsse, deren Menge und Umfang jedoch der Größe und dem Umfange des zu schmelzenden Körpers angemessen seyn muß. Eine sehr einfache und sehr gemeine Erfahrung, die aber deswegen doch nicht weniger entscheidend ist, beweiset diese Wahrheit unwidersprechlich. Es ist bekannt, daß man bey der ruhigen Flamme eines einzigen Lichtes eben so gut und sogar geschwinder, als in den größten und heißesten Oefen Glas und Eisen schmelzen könne, und dieses hängt einzig und allein von dem Verhältnisse des Umfangs der zu schmelzenden Materie gegen den Umfang des Feuers, das selbige schmelzen soll, ab; so daß, da der Umfang des Glasfadens oder des Eisendrahtes, welchen man der Flamme eines Lichtes aussetzt, im Verhältniß gegen den Umfang dieser Flamme kleiner ist, als der Umfang einer großen Masse von vielen Centnern von eben diesen Materien in Rücksicht des Umfangs des Feuers eines Ofen, die Schmelzung in dem ersten Falle vollkommner und geschwinder seyn wird, als in dem zweyten.

Die-

Diese Thatsachen scheinen mir einen neuen Beweis von der völligen Uebereinkunft zu geben, welche sich zwischen den Erscheinungen von der Mittheilung der Wärme und denen von der Mittheilung der Bewegung findet; und es folgt daraus, daß, auf welche Art auch immer das Feuer an jeden Körper gebracht, und auf was für Art auch immer seine Wirksamkeit durch die Vermehrung seiner Geschwindigkeit, seiner Masse oder seines Umfangs vermehrt werde, seine Wirkungen auf den nämlichen Körper allezeit doch genau eben dieselben sind, wenn der Grad der Wärme, die ihm beygebracht worden ist, der nämliche ist; und daß, wenn die weissen und durchsichtigen Körper z. B. dem Feuer der dioptrischen und katoptrischen Brennpuncte mehr als demjenigen widerstehen, welches durch die Verbrennung entsteht, dieses daher kömmt, weil sich diese Körper in gedachten Brennpuncten, welche nur aus einem reinen Lichte bestehen, das sie ihrer Eigenschaft nach zurückwerfen, oder durch sich hindurch gehen lassen, wirklich weniger erhitzen als in dem Feuer der Verbrennung, in welchem außer den Theilen des reinen Lichts auch die eigenen Theile der glüenden Körper, welche wahrscheinlicher Weise mehr Dichtheit als die Theile des Lichtes besitzen, vorhanden sind, und selbige folglich stärker stoßen. Ich habe neulich sehr einfache Versuche gemacht, welche ich der Akademie mitgetheilt habe. Sie haben darinnen bestanden, daß ich verschiedene Glastafeln von ungleicher Weisse und Dicke ohne Unterlage, und so, daß ich sie nur mit einer Zange in der Luft hielt, in den Brennpunct des großen Trudainischen Brennglases gebracht. Bey gleicher Dicke schmolzen die am wenigsten weissen Gläser am leichtesten und geschwindesten: welches sehr gut mit dem übereinstimmt, was bereits bekannt war, daß die gefärbten Körper sich in den Sonnenstralen geschwinder und stärker erhitzen, als die weissen; was aber in diesen Erfahrungen das Merkwürdigste und Wichtigste ist, besteht darinnen, daß bey gleicher Weisse und Durchsichtigkeit die dicksten Gläser al-

 lezeit

lezeit weit geschwinder schmelzten, als die dünnsten. Dieses gieng so weit, daß ein Glasblättchen, welches so dünne, wie ein Blatt Papier war, und in der Flamme eines Lichtes augenblicklich in Fluß kam, soviel ich wollte, und ohne sich sogar zu erweichen, diesem Brennpuncte widerstand, welcher in einem Augenblicke ziemlich große Stücken Eisen schmelzte, und verursachte, daß dieselben auf einen Fuß weit glüende Funken haufenweise von sich warfen.

Diese Erfahrung scheint mir auf die deutlichste Art zu beweisen, daß die Körper, welche der bloßen Wirkung des Lichtes ausgesetzt worden sind, um desto weniger Wärme annehmen, je eine größere Menge von Stralen sie zurückzuwerfen fähig sind, ohne sich von ihnen durchdringen zu lassen, wie man dieses bereits weis; daß aber überdies auch ihre Wärme um desto geringer sey, je einen freyern Durchgang sie den nämlichen Lichtstralen verstatten; und es folgt hieraus deutlich, daß diejenigen Körper sich durch die Wirkung oder den Stoß des Lichtes am stärksten zu erhitzen im Stande sind, welche am wenigsten davon zurückwerfen, das mehreste davon in sich nehmen, und die geringste Menge desselben durchgehen lassen. Wie will man nun aber die Erzeugung der heftigsten Hitze in diesen leztern sich auf eine andere Art begreiflich machen, als das man die Wärme nur als eine Erschütterung und schwingende Bewegung der kleinsten Theile dieser Körper betrachtet, welche durch den Stoß der Theilchen des Lichtes veranlasset wird? Warum muß das Licht häufig in das Innre dieser Körper eindringen, und warum ist es noch nöthig, daß es nicht schnell, frey und leicht aus ihnen herausgehen könne? Sicher kann man hiervon keinen andern Grund sich denken, als das Zusammenstoßen der Lichttheilchen gegen die Theile des Körpers, welche das Licht erwärmt; da diese Zusammenstoßungen um desto mehr vervielfacht werden, je in einer größern Menge eines Theils das Licht

das

das Innre der Körper durchdringt, unterdessen daß es auf der andern Seite mehrere Hindernisse für seine geradlinichte Bewegung antrifft, welche es nöthigen sich zurückzuwerfen, in dem Innern dieser Körper selbst auf tausenderley Arten von seinem Laufe abzuweichen, ehe es aus selbigen herausgehen kann, und indem es also um desto mehr von seiner Bewegung verliert, je mehr es davon durch alle seine Zusammenstoßungen mittheilt. Folgt nicht endlich aus allem diesem deutlich genug, daß das Licht die Körper auf keine andere Art erwärmen kann, als in dem Verhältnisse, wie es seine eigene Bewegung ihren Theilen mittheilt, und daß demnach die Wärme nichts anders sey, als die Erschütterung und die Bewegung der Theilchen jeder Art von Körper, welche erhitzt werden?

Ich habe bisher, wie ich einräume, mit den mehresten Naturforschern geglaubt, daß die Wärme eine besondere Art von Materie sey, welche fein genug sey, alle Körper zu durchdringen, und ihre Theile von einander zu entfernen und zu scheiden, wenn sie durch das Licht und durch Stoßen in Thätigkeit versetzt würde; und daß dieses Wesen die wahre Materie des Feuers sey. Allein die eben vorgetragenen Betrachtungen haben ganz andre Begriffe bey mir hervorbracht. Es giebt gewiß eine Materie des Feuers; diese ist die Materie des reinsten Lichtes, eine materielle Substanz, deren Daseyn durch die Sinne empfunden wird, und nicht bezweifelt werden kann. Mit der Wärme aber ist es nicht so beschaffen. Die Ursachen, welche sie erregen, und die Wirkungen, die sie hervorbringt, beweisen keinesweges die Gegenwart einer besondern Materie, ja sie setzen sie nicht einmal, wie wir gesehen haben, voraus. Alles vereiniget sich hingegen, zu zeigen, daß sie nur eine Eigenschaft und eine Abänderung sey, deren alle Körper fähig sind, die einzig und allein in der innerlichen Bewegung ihrer zusammengehäuften Theile und ihrer Bestandtheile besteht, und welche nicht nur

 durch

durch den Stoß des Lichtes, sondern auch überhaupt durch alles Reiben und Stoßen jeder Körper hervorgebracht werden kann. — S. den Artikel **Brennglas**, und alle diejenigen, welche einigen Bezug auf das Feuer haben, als **Calcinirung**, **Aetzbarkeit**, **Kalch**, **Verbrennung**, **Brennbares**, und andere.

Zusätze.

Die verschiedenen Meynungen der Chymisten über Licht, Wärme, Feuer und Brennbares, die ich in der ersten Ausgabe dieser Uebersetzung beym Beschlusse dieses Artikels anführte, sind bereits in dem Artikel **Brennbares** von mir mit einigen Zusätzen erwähnt worden und wegen derjenigen Bemerkungen, welche Herr **Scopoli** im Einverständniß mit Herrn **Volta** in einem eigenen Artikel seiner italiänischen Uebersetzung über die **Wärme** gemacht hat, kann ich, ohne durch dessen Abdruck dieses Werk zu vergrößern, glücklicher Weise auf dessen bereits im zwölften Theile von Herrn Crells neuesten Entdeckungen S. 3—39 vorkommende deutsche Uebersetzung verweisen.

Ueber die Lehre vom Feuerwesen verdienen aus **Boerhaave** und andern bereits angeführten Schriftstellern nachgelesen zu werden: **Johann Carl Wilke** von des Schnees Kälte beym Schmelzen (K. V. Ac. Handl. 1772. p. 98. Uebers. XXXIV. p. 93.); Versuche über die eigenthümlichen Menge des Feuers in festen Körpern und deren Messung (K. Vet Ac. Nya Handl. 1781 p. 49 sqq. und in Crells N. E. X. 163—201.); Vers. über die Schnellkraft und Vertheilung des Wassers nach Anleitung des Aufsteigens der Dünste und Kälte in verdünnter Luft K. V. A. N. H. 1781 p. 143 sqq. und in Crells Ann. 1784. I. p. 63—84. **Black** (in Rozier Obss. sur la phys. To. II. P. I. p. 159 sqq.) **John Elliot** über die

die Sinne, das Brennen und die thierische Wärme nebst Adair Crawfords Vers. und Beob. über die thierische Wärme und die Entzündung brennbarer Körper Leipz. 1785, 8. Magellans Beschreibung neuer Thermometer nebst einem Versuche über die neue Theorie des Elementarfeuers L. 1782. 8. Marats physische Untersuchungen über das Feuer Leipz. 1782. 8. vorzüglich in Rücksicht der beygebrachten vortrefflichen berichtigenden Anmerkungen des Herrn Prof. Weigels. Lavoisier phys. chem. Schr. Th. III. S. 110 ff. 170 ff. und nebst de la Place von der Wärme ebendas. 292 ff. ingleichen in Crells chem. Ann. 1787 B. I, S. 263 ff. 344 ff. 546 ff. B. II. 62 ff. Fontana über Licht, Flamme, Wärme und brennbares Wesen in Crells Ann. 1784. B. I. S. 240 ff. Scheele neuere Bemerkungen über Luft und Feuer in Crells Ann. 1785. B. I. S. 229 ff. 291 ff. Karstens kurze Entw. der Naturwissensch. Halle 1785. 8. S. 284 ff. Franz Xaver Baader vom Wärmestoff, seiner Vertheilung, und Entbindung vorzüglich beym Brennen der Körper Wien u. Leipz. 1786. 4. Jean Sennebier Memoir. physico-chymiqu. To. III. Genev. 1782. 8. p. 243 sqq. Landriani Sur la chaleur latente in Roziers Obss. sur la phys. To. XXVI. p. 88 sqq. 197 sqq. de la Metherie in Roziers l. c. To. XXVIII. p. 11 sqq. Westrumb Beytrag zu der Theorie vom Feuer, der Luft und Wassererzeugung s. dessen kleinen physikalisch-chemischen Abhandl. B. II. Heft I. S. 5 ff.

Wegen der Benennung des feinen elastischen, alle Körper durchdringenden Stoffs, dessen thätige Anhäufung in dem Körper Erwärmung und vermehrte Ausdehnung derselben hervorbringt, wird jeder Streit aufhören, wenn man statt der zur Beziehung seiner Wirkung gewöhnlichen Benennungen Wärme und Feuer, lieber die Benennungen Wärmestoff oder Feuerstoff gebraucht. Wärme ist nicht eine Art schwingende Bewegung jeder Gattung von

Materie, wie bereits aus dem in der Anmerkung *. S. 491. beygebrachten erhellet, sondern die Wirkung oder Bewegung des Wärme- oder Feuerstoffs, welcher entweder aus Körpern, die ihn nicht festhalten und binden können, nach seiner ihm eigenen ausdehnenden Kraft in andre überströmt, oder in dem nehmlichen Körper, worinnen er bisher gebunden ruhete, unter gewissen Umständen entbunden und thätig wird. Daß sich der Wärme- oder Feuerstoff unter gewissen Umständen in Körpern so binden lasse, daß er weder dem Thermometer, noch unsern Sinnen merklich werde, ist aus Erfahrungen eben so gewiß, als daß er sich unter gewissen Umständen aus Körpern wiederum entbinde. Bey Verdickungen, Gerinnungen und Anschießungen flüssiger Körper zu festen wird stets ein Antheil Wärmestoff entbunden und empfindbare Wärme erzeugt. Bey Flüssigwerdungen fester Körper und bey Dampf- und Gaserzeugungen wird hingegen stets ein Antheil freyer und thätiger Wärme gebunden und dadurch in unsern Sinnen die Empfindung von Kälte veranlaßt und das Thermometer zum Fallen gebracht. So erhitzt sich das Wasser mit starker Vitriolsäure und mit ungelöschtem Kalche, weil es von beyden, so wie der Weingeist, wenn er mit eiskaltem Wasser vermischt wird, vom Wasser verdickt wird und bey gählingen durch gelindes Schütteln beförderten Gefrieren des noch unter den Eispunct abgekühlten, und doch noch flüssigen Wassers steigt das Thermometer augenblicklich bis zum Eispuncte (**Fahrenheit** Philos. Transact. 1724. No. 381 **Black** in **Rozier** Obss. de phys. To. II. p. 159 **Landriani** in **Rozier** a. W. To. XXVI.), so wie eine äußerste reichhaltige kalte Auflösung eines anschießbaren Salzes z. B. des Glaubersalzes, die in einem ruhig stehenden und verstopften Glase flüssig bleibt, beym geringsten Schütteln oder Luft zu lassenden Eröffnen des Glases, sich mit deutlicher Wärmeerzeugung krystallisirt (**Magellan** a. a. O. S. 146.). Hingegen beym Schmelzen des Schnees oder Eisens mit Weingeiste, Kochsalze, Salmiak

Salmiak, Salpeter, Glaubersalz, flüchtigen und feuerbeständigen Alkali oder Salpetergeiste, beym Amalgamiren der Metalle, beym Verdunsten von Feuchtigkeiten, und vorzüglich des Aether, bey solchen Auflösungen, bey welchen ein, durch angezogene Feuertheile in Luftgestalt zu bringender Stoff verdunstet, wie z. B. bey der Auflösung der Kreide oder der milden alkalischen Salze in Salpetersäure, wobey die vorher gebundene Luftsäure in Gasgestalt entweichen muß, entsteht wegen der Bindung des Wärmestoffs verringerte Wärmeäußerung oder Kälte. Sogar feste Metalle verschlucken im Augenblicke des Flüssigwerden viel Wärmestoff. Denn das Thermometer bleibt, ehe es wieder zu steigen anfängt, eine Zeit lang stehen. Bey der Vermischung von Schnee mit gleichviel Wasser, welches nach Celsius 72° (oder nach Fahrenheit $125\frac{3}{5}$°) warm ist, wird dieser ganze Ueberfluß an Wärmestoff gebunden. Denn das Thermometer fällt bis auf den natürlichen Eispunct herab, oder bleibt bey selbigem stehen, gerade als wenn der Schnee noch ungeschmolzen wäre; und da sonst, wenn man flüssiges, obgleich ungleich warmes Wasser in gleichen Mengen mit einander vermischt, gerade der mittlere Grad von Wärme hervorgebracht zu werden pflegt und sich folglich der Wärmestoff gleichförmig durch das Gemisch vertheilt, so erfolgt hingegen, wenn man Schnee in Wasser schmelzt, welches wärmer als 72° Celsius ist, nur eine gleichförmige Vertheilung von des Wärmestoffs Ueberschusse über 72° durch das Gemenge, welches sodann nur die mittlere Wärme des gedachten Ueberschusses zeigt, so daß z. B. eine Menge von gleichen Theilen Schnee und 98° warmen Wasser nur 13° Wärme äußert, wenn ein Gemenge von gleichviel eiskaltem Wasser und 98° warmen Wasser 49° Wärme annimmt.

Aus allen diesen sichern Erfahrungen folgt es also zuverlässig, daß die Wärme sich nicht immer gleichförmig

 unter

unter alle Körper, die sie berührt, sondern nach gewissen Gesetzen der Anziehung vertheilt, und daß sie sich auch in gewissen Stoffen festsetzt und folglich, wenn Macquer dieses erwogen hätte auch von ihm nicht für eine bloße Bewegung jeder Art von Materie, sondern für die Wirkung eines eigenen, einer Bindung und Wahlanziehung fähigen Grundstoffs würde gehalten worden seyn. Eben so gewiß ist es auch, daß Wärme die Körper schwerer macht; allein die Messung der vermehrten Schwere muß, wie Bergmann (Opusc. III. 429.) erinnert, nicht in festen, sondern in flüssigen Körpern vorgenommen werden, die von dem Wärmestoffe allezeit auch weit mehr, als feste Körper in sich nehmen und behalten. Macquers Behauptung, daß die Wärme von keiner eigenen Substanz, sondern bloß von schneller Bewegung aller Theile eines Körpers entstehe, weil sie alle Körper gleichförmig durchdringe, welches keiner Materie möglich sey, beweiset, da alle Körper häufige Zwischenräumchen zwischen ihren Theilen haben und ohne diese Zwischenräumchen selbst nicht in die von Macquern für Wärme angenommene Bewegung gerathen könnten, das niemals, was es beweisen sollte.

Aus den obgedachten Erfahrungen erhellet auch, daß bey der Flüssigwerdung fester Substanzen eine beträchtliche Anzahl Wärmestoffstheile gebunden werden, die bey der Gerinnung der Flüssigkeit sich in Menge und schnell wieder absondern. Diesem Antheile des gebundenen Wärmestoffs ist ohne Zweifel die flüssige Beschaffenheit der Körper zuzuschreiben und zuverlässig ist die Menge des Wärmestoffs in solchen Flüssigkeiten am reichlichsten enthalten, die die flüssigsten sind. Es setzen dahero auch Salpetergas und Lebensluft, wenn sie sich zu sichtbarem Salpeterdampfe verdicken, und noch mehr das entzündbare Gas und die Lebensluft, wenn sie beym Abbrennen zusammen zu Wasser gerinnen, eine beträchtliche Menge Wärmestoff und zwar letztere, noch mehr als erstere ab. Zuverlässig erfolgt ein Gleiches, wenn saure Gasarten mit dem

dem alkalischen Gas zu sichtbaren Salzgemischen gerinnen. Da nun unter allen flüssigen Substanzen, die wir kennen, kein feinerer Stoff, als die Materie des Lichtes ist, von der man gemeiniglich annimmt, daß sie den Grund der Wärme sowohl als des Leuchtens abgebe, so läßt sich ohne Zweifel festsetzen, daß wenn sie auch gerade zu nicht lauter Wärme- oder Feuerstoff sey, sie dennoch die größte Menge desselben in sich enthalte und dahero geschieht es auch ohne Zweifel, daß gesetzt, das Licht hätte außer diesem Wärmestoff noch einen andern ihm allein wesentlichen Bestandtheil oder es wäre ein mit Feuerstoff noch mehr als in der brennbaren Luft übersetztes und übersättigtes Brennbares, wie man aus den Erscheinungen, die es hervorbringt und die ich sogleich beyfügen will, nicht unwahrscheinlich schließen kann, es aus gedachtem Grunde bey seiner Verkörperung oder Bindung in solchen Körpern, die es nicht durchlassen können, sondern anziehen müssen, einen so äußerst hohen Grad der Hitze hervorbringt, dergleichen man bey der Bindung keiner andern Materie findet und deren Heftigkeit wir die großen Wirkungen schuldig sind, die sie im Brennpuncte der Brenngläser und Brennspiegel veroffenbart.

Licht wäre also nach meinem Ermessen nicht, wie Macquer, de la Metherie und die meisten Scheidekünstler wollen, reiner Feuerstoff; auch nicht wie Scheele behauptete, mit Brennbarem übersetzte Hitze, sondern vielmehr umgekehrt, durch eine überaus große und in keinem andern Körper größere Menge Feuer- oder Wärmestoff auf den äußersten Grad der Feinheit und Flüssigkeit gebrachtes Brennbares.

Erwärmte Luft, die man sogar gerade zu obgleich ganz falsch für eine materielle Wärme zu halten scheint, läßt sich nicht so leicht zersetzen und sich ihren Wärmestoff nicht so schnell entziehen, daß er durch ein Glas gehen könnte. Sie kann also auch hinter diesen befindliche Körper nicht erwär-

wärmen. Aber Licht geht durch das Glas und wärmet die Körper, von deren Bestandtheilen es angezogen wird. Die Ursache ist weil das Licht ein durch Wärmestoff mehr verfeinerter Stoff als die erwärmte Luft ist.

Reiner Wärmestoff durchdringt alle Körper ohne Hemmung und Zersetzung, welches das Licht nicht kann. Denn jener ist einfach, dieses aber hat seine Feinheit jenem zu verdanken.

Wenn die in einem Körper gebunden vorhandene Feuermaterie durch Reiben in Bewegung gesetzt wird, oder wenn man aus einem mit Wärmestoff bezugsweise übersättigten Körper, dieser Wärmestoff in einem andern überströmt, so erzeugt sich Wärme; wenn aber dieser in Bewegung gesetzte oder eingeströmte Feuerstoff das in dem Körper ebenfalls befindliche Brennbare bis zur äußersten Grade der Flüssigkeit, deren es fähig ist, auflöset, so entsteht auch ein Leuchten.

Licht welches sich nicht verdichtet, nicht verkörpert oder nicht gebunden wird, bringt auch keine Wärme hervor und so oft es Wärme hervorbringt, geschieht dieses nur in so ferne, als es bey seiner mehreren oder wenigeren Bindung einen beträchtlichen Theil seines flüssigmachenden Wärmestoffs absetzt.

Lichtstoff stellt, wie aus dem Artikel **Brennglas** erhellet, einige Metallkalche wieder her; färbt das Hornsilber schnell schwarz, und weisse entbrennbarte Salpetersäure roth; macht, daß entbrennbarte Salzsäure wasserhelle erscheint, weniger als vorher riecht und blaue Farben nicht mehr weiß bleicht, sondern wie die brennstoffhaltige, röthet; verwandelt die Vitriolsäure in Schwefelsäure; und verursacht, daß Pflanzen, welche im Dunkeln zwar schnell wachsen, aber schwach und weiß bleiben, kraftvoll und grün erscheinen; welches alles bloßer Wärmestoff nicht vermag; hingegen von einem in diese Körper gebrachten Brennbaren zuverläßig zeigt. Bey diesen hervorgebrachten Wir-

kungen

kungen entsteht zum Theil, wenn der Wärmestoff, der bisher an den brennbaren Bestandtheil des Lichts gebunden war, frey verfliegt, empfindbare Wärme, oder wenn er denjenigen Stoff in diesen Körpern gebunden antrifft, der durch ihn aufgelöst in Lebensluft sich ausdehnen läßt, so löset er ihn auf und entbindet ihn in luftiger Gestalt, wobey er denn keine merkliche Wärme verursacht, weil er selbst an diesem wieder gebunden worden ist.

Ob übrigens von der Zertheilung eines weissen Lichtstrals in die sieben gefärbten eine ungleiche Vertheilung der Bestandtheile des Lichts, da ein Antheil des Brennbaren mehr, ein anderer weniger Feuertheile empfängt, die Ursache sey, läßt sich noch mit weniger Gewißheit bestimmen. Indessen erhält diese Meynung viel Wahrscheinlichkeit, wenn man die an erhitzten Metallen, z. B. an Eisen vorkommenden Farbenspiele, die endlich in Weisglüen übergehen, erwägt und sich erinnert, daß der blaue Lichtstrahl unter allen übrigen auf das Hornsilber am schnellsten wirke und also auch wohl an Brennstoff der reichste sey.

Ueber die Menge des gebundenen Wärmestoffs, welchen verschiedene Körper bey gleicher Temperatur in sich fassen, haben wir von den Herren **Wilke, Kirwan**, (S. **Magellan** a. a. O. S. 131. **Bergmann** Opusc. III. 434. sqq.) **Lavoisier** (a. a. O.) und **Gadolin** (diss. de theor. caloris corp. specific. Aboae 1784. 4. s. auch **Crells** Ann. 1787. B. I. S. 470 ff. Tabellen, die so ziemlich mit einander übereinstimmen, jedennoch aber noch nicht ganz fehlerfrey sind. Vielleicht setzen **Crawfords** Versuche, deren Herr **Gadolin** (S. **Crell** a. a. O. S. 535.) gedenkt, diese wichtige Sache in ein besseres Licht.

Die beym Verbrennen der Körper wirksame Menge von Feuerstoff scheint sich vorzüglich aus der Luft herzuschreiben ohne deren Gegenwart keine Verbrennung möglich ist. Nach **Kirwan** verhält sich die eigenthümliche Wärme der gemeinen Luft zu der eigenthümlichen Wärme

des

Wassers wie 18,0001 zu 1000. und die von der Lebensluft, wie 87,000. Aus diesem Grunde ist auch die Lebensluft geschickter die Verbrennung der Körper zu befördern, als die gemeine. Bergmann (Opusc. III. 436.) schätzt den Gehalt an specifischer oder verborgener Wärme in der brennbaren Luft auf 281,000. Warum aber diese nicht ebenfalls die Verbrennung der Körper ohne Zutritt der Lebens- oder gemeinen Luft bey einem solchen Feuerreichthume befördern könne, ist ziemlich schwer zu errathen; läßt sich aber wohl daraus erklären, wenn man annimmt, daß das Brennbare mit der Feuermaterie in der brennbaren Luft genauer zusammenhänge und in näherer Verwandschaft stehe, als der eigene Stoff der Lebensluft mit der Feuermaterie verwandt und zusammenhängend ist.

Uebrigens verspare ich andere Bemerkungen die bey diesem Artikel gemacht werden könnten, auf die Verweisartikel, die unser Verfasser bereits angezeigt hat und füge nur noch die Verwandschaftstafel des Feuer- oder Wärmestoffs hier bey, welche Bergmann (l. c. u. tab. III. no. 37.) gegeben hat. Die Verwandschaften des Wärmestoffs sind nehmlich auf dem nassen Wege: Luft, Aether, Weingeist, ätzendes flüchtiges Alkali, Wasser, flüchtiges Oel, Glas und Quecksilber; zu welcher Ordnung der Körper die bey der Verdampfung der gedachten Flüssigkeiten von der äußern Oberfläche einer Quecksilberthermometerkugel vorkommenden Erscheinungen Gelegenheit gegeben haben. L.

Feuerbeständigkeit. Fixitas. *Fixité.* Fixity. *Fissezza.* Die Feuerbeständigkeit ist in einem Körper die Eigenschaft, die er besitzt, der Wirkung des Feuers zu widerstehen, ohne aufzusteigen und sich in Dämpfen zu zerstreuen. Es ist die Eigenschaft, welche der Flüchtigkeit entgegengesetzt ist.

Der Punct, bis auf welchen ein Körper dem Feuer, ohne sich zu sublimiren, widerstehen muß, um für feuerbeständig gehalten zu werden, ist nicht bestimmt; daß also die Substanzen fast allezeit vergleichungsweise mit andern, die es weniger als sie sind, feuerbeständig genennt, oder dafür gehalten werden.

Da wir die letzten Stufen der Wirksamkeit des Feuers nicht kennen, so können wir nicht wissen, ob es Körper in der Natur giebt, welche dieser äußersten Wirksamkeit, ohne sich zu sublimiren, widerstehen können, und also eine uneingeschränkte Feuerbeständigkeit besitzen. Nichts destoweniger betrachten die Chymisten gemeiniglich diejenigen Substanzen als unbedingt feuerbeständige, welche nichts verlieren, wenn sie der größten Hitze, die sie hervorbringen können, ausgesetzt werden. Von dieser Art ist vorzüglich der einfachste und reinste erdichte Grundstoff. Diese Substanz ist auch vielleicht die einzige, die man als eine ihrer Natur nach feuerbeständige, und als den Grundstoff der Feuerbeständigkeit aller andern ansehen kann.

Die Chymisten pflegen also gedachtermaßen viele Substanzen feuerbeständig zu nennen, welche diesen Namen doch nicht verdienen, als in so ferne man sie mit andern vergleicht, die es weniger sind. In diesem Verstande wird z. B. die Vitriolsäure bisweilen eine feuerbeständige Säure genannt, welches nur so viel anzeigt, daß sie weniger flüchtig als die andern sey. Aus eben diesem Grunde werden der Spießglaskönig und die andern Halbmetalle als feuerbeständige Substanzen betrachtet werden können, wenn man sie mit den wesentlichen Oelen und mit dem Aether vergleicht, vornehmlich in Arbeiten, wo sie bey einem Grade der Wärme, welcher das wesentliche Oel oder den Aether gänzlich auftreibt, wirklich feuerbeständig bleiben; wiewohl eben diese Halbmetalle für flüchtig gehalten werden können, wenn man sie mit den eigentlichen Metallen vergleicht.

Was die Ursache der Feuerbeständigkeit der Körper betrifft, so scheint es gewiß zu seyn, daß sie nur in der geringen Ausdehnbarkeit derselben bey der Wirkung des Feuers bestehe; so wie dieser Mangel der Ausdehnbarkeit selbst von der Anziehung oder von dem Zusammenhange herkömmt, den die Grundmassen oder die gleichartigen Theile eben dieser Körper unter einander haben.[c]) S. Feuer.

Feuerfest. Apyrus. *Apyre.* Apyrous. *Apiro.* Man bedient sich dieses Wortes zur Beziehung der Eigenschaft, welche gewisse Körper besitzen, der größten Wirkung des Feuers zu widerstehen, ohne dadurch eine merkliche Veränderung zu leiden. Man muß die **feuerfesten** Körper von denen unterscheiden, welche man **strengflüssige** (refractaires) nennt. Denn um einer Substanz die Strengflüssigkeit beylegen zu können, darf sie nur der Heftigkeit des Feuers widerstehen, ohne zu schmelzen, ohnerachtet sie übrigens beträchtliche Veränderungen leidet, da hingegen ein wirklich feuerfester Körper von Seiten des Feuers weder Schmelzung noch irgend eine andre Veränderung leiden muß. Jede feuerfeste Substanz ist demnach strengflüssig, aber nicht jede strengflüssig feuerfest.[d]) Die ganz reinen Kalchsteine z. B. sind strengflüssig, weil sie sich nicht schmelzen lassen, oder eine Hitze von ganz außerordentlicher Heftigkeit darzu erfordern; aber feuerfest sind sie nicht, weil die Wirkung des Feuers ihr Gewicht beträchtlich vermindert, den Zusammenhang ihrer Grundmassen zerstört, und alle ihre wesentlichen Eigenschaften verändert; indem es ihnen die Eigen-

c) S. auch die Anmerk. S. 518.

d) Verschiedene neuere Chymisten haben sogar die Begriffe des Feuerfesten und des Feuerbeständigen mit einander vermenget; z. B. **Erxleben** Anf. der Chym. §. 193. u. a. O. m.

Eigenschaften des lebendigen Kalches giebt. Der sehr saubere und reine Bergkrystall hingegen ist eine feuerfeste Substanz, weil die Wirkung des stärksten Feuers nicht im Stande ist, ihn weder zu schmelzen, noch irgend sogar eine andre merkliche Veränderung in ihm zu bewirken, dergestalt, daß ein Stück Bergkrystall, welches dem stärksten Feuer sehr lange ausgesetzt worden, sich hierauf noch eben so finden läßt, wie vorher.

Vielleicht giebt es übrigens noch keinen Körper in der Natur, welcher wesentlich und in strengstem Verstande feuerfest ist; und dieses ist ziemlich wahrscheinlich. Es ist aber genug, daß sich einige finden, welche es in Beziehung auf denjenigen Grad des Feuers sind, welchen die Kunst hervorbringen kann, daß man das Recht habe, ihnen diese Eigenschaft, zuzueignen.

Feuersäure. Acidum igneum. *Acide igné.* Acid of fire. *Acido di fuoco.* Die Meynung, daß der eigene Grundstoff der Feuermaterie eine Säure sey oder daß doch die Feuermaterie eine besondere Säure enthalte ist schon alt. Herr Sage sucht diese Meynung aufs neue gangbar zu machen. Er behauptet in seiner Analyse et concordance des trois regnes Par. 1786. (S. Rozier Obss. de phys. To. XXVIII p. 232.) daß diese Säure in allen Körpern wohne und sich durch Verbrennen derselben weder hervorbringen noch zersetzen, wohl aber entbinden lasse; daß sie schwerer als alle Säuren sey und alle andern austreibe; daß sie das vorzüglichste Hülfsmittel der Verglasung abgebe, mit Brennbarem, bis zur Unvermischbarkeit mit Wasser vereinigt, Lebensluft, mit Brennbarem gesättigt, Feuerschwefel oder den öhlichtenmetallisirenden Grundstoff der Metalle, und mit Brennbarem übersättigt, die brennbare Luft liefere. Sie werde in thierischen Substanzen zu Phosphorsäure abgeändert. Auch sey die Vitriolsäure eine Abänderung derselben. Mit faulen Ausflüssen verbunden werde sie Salpeter- und Salzsäure; durch Weingährung der Zuckersäure in der sie ebenfalls

falls zum Grunde liege, verwandle sie sich theils in Luftsäure, welche ihre letzte Modification sey, theils werde sie zu Harze und finde sich auch wieder in Oelen und in dem Aether; und bey der sauren Gährung werde der feuersaure Grundstoff des Weinöls zu Essigsäure. Ueberhaupt sey diese Säure in allen den Körpern gewiß vorhanden, welche bey ihrem Verbrennen weder Schwefel- noch Phosphorsäure hinterlassen. Solche allgemeine, auf mancherley Wahrscheinlichkeiten gegründete Behauptungen des Herrn Sage ist man längst gewohnt; aber zum eigentlichen Wachsthum der wahren Chymie können sie nur in so ferne etwas beytragen, als sie zu neuen Prüfungen Gelegenheit geben. L.

Filtriren. S. Durchseihen.

Firniß. Vernix. *Vernis.* Varnish. *Vernice.* Man giebt den Namen **Firniß** jeder Art von Ueberzug, womit man die Oberfläche der Körper bedeckt, um sie glatt und glänzend zu machen, so daß sogar im Französischen die glasichten Materien, die man auf die Oberfläche verschiedener Arten von Töpferwaaren und Porcellan aufträgt, und daselbst schmelzen läßt, Vernis genennt werden.

In diesem Artikel wird man von diesen Arten von Ueberzügen nicht handeln, sondern von denenjenigen, welche man auf Arbeiten von Holz, Pappe, Metall und andre dergleichen mehr auftragen kann, welche keinen verglasten Firniß annehmen können.

Diese letztern können nur mit gummichten oder ölichten Materien bereitet werden, die sich in einem flüssigen Zustande leicht an die Oberfläche der Körper bringen lassen, alsdenn daselbst trocknen, und einen glänzenden Ueberzug zurücklassen.

Die in Wasser aufgelösten sehr reinen und sehr durchsichtigen Gummiarten, dergleichen das schöne arabische Gummi, das Eyweiß und andre gallertartige Substanzen sind, welche durchsichtig und im Wasser auflöslich sind, können sehr glänzende Firnisse geben. Man bedient sich

auch

auch derselben zu gewissen Kunstwerken, dergleichen Gemälde sind. Allein diese Arten wäßrichte und gummichte Firnisse sind wenig dauerhaft. Sie verlieren ihren Glanz ziemlich geschwind durch die Feuchtigkeit, durch die bloße Wirkung der Luft, und überdies sind sie geneigt Risse zu bekommen und sich zu blättern, vornehmlich wenn man sie so dicke aufträgt, daß sie allen den Glanz haben, dessen sie fähig sind.

Eben diese Fehler findet man bey den Firnissen, welche man mit ölichten Materien machen kann, nicht, oder doch wenigstens nicht auf eine so merkliche Art. Für leztere, die weit gebräuchlicher sind, giebt es eine beträchtliche Menge Vorschriften.

Da der Gegenstand dieses Werks nicht in der Sammlung der besondern Verfahrungsarten der verschiedenen Künste, sondern nur in der Ausführung und Bekanntmachung der Gründe von selbigen besteht, so muß man nicht erwarten, hier eine Sammlung von Vorschriften zur Verfertigung der Firnisse zu finden. Ich werde mich demnach auf das Allgemeinste dieser Art von Kunst einschränken, deren Grundsätze auf die chymischen Eigenschaften der vornehmsten Materien beruhen, welche darinnen gebraucht werden. Ich werde nur von jeder Hauptart von Firniß als Beyspiel eine Vorschrift nach **Watin** geben, welcher Künstler sich auf eine vortheilhafte Art durch eine Abhandlung über die Kunst des Malers, Vergolders und Lackirers, worinnen man eine große Anzahl wichtiger Bemerkungen findet, bekannt gemacht hat. *)

*) Dieses Werk ist in einer deutschen Uebersetzung unter folgendem Titel herausgekommen: der Stafiermaler, oder die Kunst anzustreichen, zu vergolden und zu lackiren, wie solche bey Gebäuden, Meublen, Galanteriewaaren, Kutschen u. s. w. auf die beste, leichteste und einfachste Art anzuwenden ist, von Watin, Maler, Lackirer und Farbenhändler in Paris, Leipzig 1779. 8.

Es giebt, wie in dem Artikel Oele angeführet wird, zwey verschiedene Arten von diesen entzündlichen Flüssigkeiten: einige nämlich haben die Eigenschaft, an der Luft zu verdunsten, indem sie sich verdicken, und einen zähen Rückbleibsel hinterlassen, welcher mit der Zeit trocken und fest wird; andere hingegen behalten, ohnerachtet einer langen Ausstellung an die Luft, eine fette Schmierigkeit, die ihnen nicht gestattet, zu einer völligen Trockenheit zu kommen. Man findet Oele von dieser doppelten Art, sowohl in der Klasse der flüchtigen, die man wesentliche nennt, als auch unter denenjenigen Oelen, welche bey dem Grade der Hitze des siedenden Wassers nicht übergehen können. Die erstern heißen trocknende Oele (huiles siccatives), und die zweyten fette Oele (huiles grasses).

Wirklich würden alle trocknenden Oele, vornehmlich diejenigen, welche es vor andern in hohem Grade sind, wie unter den flüchtigen das Terpenthinöl, und unter den andern das Leinöl, Firnisse geben können. Es würde nur darauf ankommen, daß man eine sehr dünne Lage davon auf die Oberfläche des Körpers, welchen man überfirnissen wollte, aufstriche; daß man diese Lage völlig trocknen ließe, eine zweyte, welche man eben so behandelte, dann eine dritte, hierauf eine vierte anbrächte, und auf diese Art fortführe, bis alle diese Anstriche auf der Oberfläche des Körpers einen Ueberzug bildeten, welcher dick genug wäre, um wohl verbunden oder zusammenhängend und schön glänzend zu seyn. Wenn man vollkommne Firnisse haben will, so wäre vielleicht dieses Mittel das beste unter allen; allein die große Menge von Lagen oder Anstrichen, welche man auf die Art übereinander bringen müßte, und die Länge der Zeit, welche ihre Austrocknung erfordern würde, machen dieses Verfahren unbrauchbar, oder zum wenigsten mit dem ziemlich natürlichen Verlangen, das wir haben, unsre Arbeiten bald zu benutzen, unverträglich.

Man ist dahin gelangt, fast die nämlichen Wirkungen auf eine ungemein geschwindere und leichtere Art durch

ein

ein ziemlich gutes und ziemlich einfaches Mittel hervorzubringen. Es besteht darinnen, daß man in schicklichen und sehr leicht verdunstenden oder austrocknenden Auflösungsmitteln feste ölichte Materien auflöset, die uns die Natur giebt, und die nichts anders als die Rückbleibsel einer von selbst erfolgenden Verdunstung verschiedener austrocknender Oele sind. Es sind dieses die Substanzen, welche wir Harze und Erdharze heißen. Man füllt die gehörigen Auflösungsmittel mit einer Menge dieser Materien an, so daß daraus flüssige Körper von einer solchen Consistenz werden, daß sie in dickern und leichter trocknenden Lagen, als die einfachen Oele aufgetragen werden können, und daß man durch ein viel kürzeres Mittel zu dem nämlichen Zwecke gelangt. Hierauf beruht die ganze Kunst bey den Firnissen.

Allein die festen ölichten Materien, die zur Erreichung dieser Absichten dienen, können sich nicht ohne Unterschied in den verschiedenen brennbaren und zum Verdünsten geschickten Auflösungsmitteln, als den einzigen, die bey Firnissen brauchbar sind, auflösen. Die eigentlich sogenannten Harze, welche die Rückbleibsel der trocknenden wesentlichen Oele sind, können leicht und in großer Menge nicht nur in allen Arten von Oelen, sondern auch im Weingeist aufgelöset werden; da hingegen die andern, als der Kopal, der Bernstein und andre feste Erdharze, sich weder im Weingeiste, wenigstens nicht in genugsamer Menge, noch auch in den trocknenden Oelen, außer vermittelst einiger Handgriffe und eines sie auf einen gewissen Punct verändernden Grades von Wärme, auflösen lassen.

Diese verschiedenen Eigenschaften der Substanzen, welche den Firnissen zum Grunde dienen können, geben zu einer Eintheilung derselben in drey Hauptklassen Gelegenheit. Die erste ist die, worinnen die festen ölichten Materien kein andres Auflösungsmittel haben, als den Weingeist, und diese Art von Firnissen nennt man die

Spiritusfirnisse, klare oder mit Weingeist bereitete Firnisse (*vernis à l'esprit de vin* ou *vernis clairs*; Vernices spirituosae s. clarae, clear or spirituous Varnish. *Vernici a spirito di vino.*) Die zweyte enthält die Firnisse, welche zum Auflösungsmittel ein wesentliches Oel haben. Diese nennt man Terpenthinfirnisse (*vernis à l'essence*; Vernices essentiales s. terebinthinatae, Terebinth Varnish. *Vernici all' essenza.*) und die Firnisse von der dritten Art sind unter dem Namen der fetten Firnisse (*vernis gras*, Vernices pingues, fat varnish. *Vernici grasse.*) des Copalfirniß oder Bernsteinfirniß bekannt, weil diese Materien den Grund davon ausmachen, und weil man zur Auflösung derselben ausgepreßte Oele gebraucht.

Das Verfahren bey der Verfertigung aller Arten Firnisse, welche mit Weingeist bereitet werden, ist sehr einfach und mit keiner Schwierigkeit verbunden. Da man hierbey nur solche Harze gebraucht, welche in gedachtem Auflösungsmittel sehr auflöslich sind, so kömmt es nur darauf an, daß man höchst rectificirten Weingeist hat, und die reinsten, durchsichtigsten, am wenigsten gefärbten Harze aussucht, wenn man einen recht weissen und recht durchsichtigen schönen Firniß haben will. Man pülvert die Harze gröblich, schüttet sie in eine Phiole, gießt Weingeist darüber, setzt die Phiole in die gelinde Wärme des Wasserbades, schüttelt die Vermischung von Zeit zu Zeit um, um die Auflösung der Harze zu erleichtern, und läßt, nachdem dieselbe erfolgt ist, den Firniß vier und zwanzig Stunden lang sich setzen; worauf man, nachdem er sich durch das Absetzen der fremdartigen Theile, dergleichen sich stets einige in den Harzen zu befinden pflegen, recht abgeklärt hat, ihn durch ein leinenes Tuch oder durch ein Haarsieb laufen läßt.

Diese mit Weingeist bereiteten Firnisse sind sehr glänzend und sehr durchsichtig. Sie fallen auf getäfelten und

geschnittenen Arbeiten und auf einem, mit was für einer Farbe es wolle, gemalten Grunde sehr schön aus, und lassen diese Farbe vollkommen durchschimmern, ohne im geringsten, falls sie nur weiß sind, selbige zu ändern, und sogar mit Erhöhung des Glanzes derselben; sie haben aber nicht Festigkeit genug, daß sie einer beständigen Feuchtigkeit und der Wirkung der Luft widerstehen könnten.

Zur Verfertigung eines schönen weissen Firnisses mit Weingeist sind die Verhältnisse: ein halb Pfund Sandarach oder Wachholderharz, zwey Unzen Mastixkörner und eine Pinte Weingeist. Nach geschehener Auflösung verbindet man damit vier Unzen des schönsten venetianischen Terpenthins.

Da dieser Firniß sehr weiß und sehr durchsichtig ist, so kann man ihn auf alle Materien bringen, die in ihren eigenthümlichen Farben erscheinen sollen. Man kann ihm aber auch, ohne seine Durchsichtigkeit zu verderben, alle Farben geben, welche man verlangt, und diese scheinen alsdann die Farben der Sachen zu seyn, welche man damit angestrichen hat.

Es lassen sich diesem Firnisse alle Schattirungen vom Gelb bis zum Roth beybringen, wenn man ihm gelbes Harz, Gummigutte genannt, Orlean (Roucou), Safran, Drachenblut, Gummilack, das noch an hölzernen Stäbchen hangend zu uns gebracht wird, und andre gelb- oder rothfarbige harzige Substanzen zusetzt. Man richtet das Verhältniß dieser Dinge nach dem Farbenabfalle, den man erhalten will, und nach den Wirkungen ein, die man in dem Firniß dadurch entstehen sieht. Es ist dieses der Firniß, womit man die Violinen und andre musikalische Instrumente überzieht. Bringt man ihn auf recht reines und wohl polirtes Silber, Kupfer oder Zinn, so giebt man diesen Metallen die schönste Goldfarbe, f)

 oder

f) Man nennt ihn daher auch Goldfirniß. Er wurde lange Zeit zu Birmingham von den Engländern gebraucht und geheim

oder sogar sehr glänzende Abfälle von Roth. Man kann ihm auch alle andre Farben geben, und vermittelst desselben macht man mit sehr reinen und wohl polirten Silberblättchen die sogenannte Folie von allen Farben, welche man im Französischen paillons nennt, und womit die Knöpfe der Kleider, die gestickten Arbeiten, und andre dergleichen Sachen auf eine so angenehme Weise verschönert werden.

Die zweyte Art von Firniß ist diejenige, welche man Terpenthinfirnisse (vernis à l' essence) heißt, weil man bey selbigen statt des Weingeistes zur Auflösung der Harze das wesentliche Oel des Terpenthins anwendet. Auf eine Pinte dieses Oeles nimmt man vier Unzen Mastixkörner und ein halbes Pfund Terpenthin. Man braucht ihn selten als Firniß, weil er nicht mehrere Festigkeit als der mit Weingeist bereitete, aber einen stärkern Geruch hat, und längere Zeit zum Trocknen erfordert. Man bedient sich aber desselben mit Vortheil anstatt des Oeles, um in der Malerey die Farben damit zu erweichen. Nichts desto weniger sagt **Watin**, daß er, wenn er gut bereitet worden, der beste zur Ueberziehung der Gemälde sey.

Die dritte Hauptgattung von Firniß ist diejenige, welche man fetten Firniß nennt. Es ist der dauerhafteste und schönste unter allen, wenn er gut bereitet worden ist; allein seine Zusammensetzung hat Schwierigkeiten, und man muß Uebung und Erfahrung haben, wenn man mit seiner Verfertigung gehörig zu Stande kommen will. Die vorzüg-

heim gehalten; allein Herr Hellot machte seine Bereitung in Mem. de l'acad. de Sc. de Par. 1761. p. 62 sq bekannt. Er wird aus vier Loth Gummilack, eben so viel Bernstein vierzig Gran Drachenblut einen halben Quentchen Saffran und vierzig Unzen rectificirten Weingeist auf die gewöhnliche Weise durch Digeriren und Durchseihen gemacht; das Metall aber, welches man damit überziehen will, muß beym Anstrich heiß gemacht werden.

vorzüglichsten Substanzen, welche den Grund davon ausmachen, sind der Kopal und der Bernstein, sehr harte ölige Materien, welche sich in dem Weingeiste und in den wesentlichen Oelen gar nicht, oder nur in sehr geringer Menge auflösen. Ihr vornehmstes Auflösungsmittel ist das am meisten trocknende und zu diesem Gebrauche unter allen nicht flüchtigen Oelen schicklichste Oel, das Leinöl.

Der Kopal und der Bernstein können aber selbst durch das Leinöl nicht anders in zureichender Menge aufgelöst werden, als nur mit Hülfe einer beträchtlichen Wärme, welche sie bis zu einer teigartigen Flüssigkeit erweicht, und bey einer Wärme des Oeles, welche fast bis zum Sieden steigt. Da der Kopal weniger Farbe als der Bernstein in den Firniß bringt, und diese zwey Körper übrigens die nämlichen Eigenschaften besitzen, so macht man gemeiniglich keinen fetten Firniß, wozu man nicht beyde zugleich nähme. Man bedient sich zu dem am wenigsten gefärbten des Kopals allein, zu dem aber, der auf dunkeln Grund gestrichen werden oder selbst Farben annehmen soll, des bloßen Bernsteins.

Um diesen Firniß zu machen, nimmt man ein Pfund Kopal oder Bernstein, und setzt ihn trocken in einen glasirten irdenen Topf auf glüende Kohlen, aber ohne Flammenfeuer, damit das Feuer die Materie nicht ergreiffe. Man läßt es so lange heiß werden, bis der Kopal oder der Bernstein erweicht oder beynahe bis zu der Consistenz eines natürlichen Balsams geschmolzen ist. Hierzu gießt man sechs oder acht Unzen von einem beynahe siedendheissen Leinöle, welches zuvor durch Kochen trocknend gemacht worden ist. Man läßt es nämlich bis zu dem Grade eines leichten Aufwallens bey mäßigem und gleichem Feuer, und zwar über Glötte, Bleyweiß, Umber und Gyps (von welcher Materien jeder man auf ein Pfund Oel eine halbe Unze nimmt,) so lange sieden, bis es aufhört zu schäumen und anfängt roth zu werden. Dieses Oel gießt man

nach und nach, unter beständigem Umrühren mit einem Spatel, auf die geschmolzne Materie, um die wechselseitige Verbindung zu befördern. Bemerkt man nun, daß dieselbe gut erfolgt ist, so nimmt man den Topf von dem Feuer, laßt die Wärme sich um ein gutes Theil vermindern, und gießt indessen, vor der gänzlichen Erkältung, ein Pfund Terpenthinöl hinzu, welches man ebenfalls durch beständiges Umrühren mit dem Spatel darunter mischt. Endlich giesst man den Firniß durch eine Leinwand, und so hat er seine Vollkommenheit erhalten.[g])

Diese letztere Art von Firniß ist die festeste und schönste unter allen, weil er eine sehr schöne Politur annimmt. Man hat ihn zur Nachahmung des chinesischen Firniß gemacht

g) Herr **Klaproth**, der Verfasser desjenigen Abschnitts von Blochs Beytrag zur Naturgeschichte des Kopals, S. Beschäftigung der Berl. Gesellschaft naturforschender Freunde, B. II. S. 91—196.) welcher die chymische Bearbeitung des Kopals enthält, hat gegen dieses Verfahren des Herrn **Watin** einige Einwendung gemacht. Wenn man den Kopal zu gelinde schmelzt, und zu bald zu schmelzen aufhört, so löset sich nicht genug davon auf, und wenn man soviel Feuer, als nöthig ist, und solange giebt, bis er gehörig geschmolzen ist, so ist der erhaltene Kopalfirniß nicht weiß. Man ist ferner den unangenehmen Dämpfen des Kopals ausgesetzt, und wenn man auch diese nicht achten wollte, in Gefahr, daß sich das kochende Oel, welches überdieses hierbey allezeit brauner wird, bey der Vermischung mit dem geschmolzenen Kopal entzündet. Herr **Klaproth** hat demnach die Verbesserung vorgeschlagen, daß man den Kopal in einer geräumigen Retorte mit angelegter Vorlage so lange schmelze, bis der aufsteigende Schaum zu fallen anfängt; oder man läßt ihn auch, wenn man will, nach **Watins** Art, im Topfe gehörig schmelzen. Man läßt ihn hierauf in der Retorte, oder, wenn man ihn im Topfe bearbeitet, auf einer Steinplatte oder auf einem Kupferbleche nach einem geschwinden Herausgießen erkalten. Dann reibt man ihn fein, vermischt ihn mit dem gekochten Leinöle und mit dem Terpenthinöle, und läßt alles zusammen auf gelindem Kohlenfeuer zergehen. (a. a. O. S. 136—140.

macht, dessen Stoffe und Zusammensetzung noch nicht recht bekannt sind. Man trägt ihn auf Metalle, auf Hölzer, auf die aus dickem Papier oder Pappe verfertigten Arbeiten, dergleichen die Tobaksdosen, verschiedentlich gebildete Büchsen, und andre Gefäße sind, denen man eine große Schönheit und einen hohen Glanz geben will. Zur guten Auftragung, Trocknung und vollkommnen Polirung dieser Art von Firnissen gehören Kunst und gewisse Handgriffe; allein diese Gegenstände sind außer dem Gebiet der Chymie.

Flachs. dessen Rösten und Dörren oder Trocknen. Lini maceratio et exsiccatio. *Rouissage et desséchement du lin.* Maceration and exsiccation of the Flax. *Macerazione e torrefazione del lino.* Ohnerachtet die Leinwand, der Battist, das Kammertuch, der Zwirn und andre dergleichen künstliche Bereitungen durch die bloße mechanische Behandlung des Flachses, oder der biegsamen feinen Fasern, aus welchen die Stengel der Leinpflanzen (Linum vsitatissimum) bestehen, erhalten werden, so würde doch der Flachs auf keine Weise diesen Bearbeitungen unterworfen werden können, wenn man selbigen nicht vorher durch ein vorgängiges so genanntes Rösten und Dörren weisser und zur Trennung durch Brechen oder Hecheln geschickt gemacht hätte; und da sich diese Arbeiten auf chymische Gesetze gründen, so verdient ihre Betrachtung in diesem Werke wirklich einen Platz.

Um guten langen Flachs zu gewinnen, muß man, wie die Erfahrung lehret, einen nicht zu trocknen und keinen sandigen Acker, einen von Unkrautsaamen freyen Dünger, und einen recht reifgewordenen vorjährigen, auf einem andern Acker erzeugten Leinsaamen erwählen, selbigen bey feuchter Witterung weder zu dicke noch zu dünne aussäen, die aufgegangenen Pflanzen durch zeitige und sorgfältige Ausjätung des etwa mit aufwachsenden Unkrauts vor der Hinderniß ihres Aufrechtstehens sicher stellen, und dieselben bis

bis zu der gehörigen Reife, das ist, bis sie gelbe Knoten gewonnen haben, stehen lassen. Die Knoten werden hierauf vermittelst eines langzinkichten Kammes, durch welchen man die ausgerauften Pflanzen nach sattsamer Trocknung ziehet, abgesondert (rüffeln) und alsdann die Stengel dem Rösten unterworfen.

Es ist aber das Rösten des Flachses eine Art von Fäulniß, vermittelst welcher die zarten und schleimigen Theile, welche die Fasern des Flachses in den Leinstengeln noch verbunden halten, zerstöret und die Fasern selbst dahin gebracht werden, daß sie weisser und nach veranstalteter Dörrung durch Brechen und Hecheln theilbarer ausfallen. Dieses Rösten wird entweder unter freyem Himmel auf einem luftigen Platze vermittelst des Thaues und der Luft, oder aber durch das Einlegen des Flachses in das Wasser bewerkstelliget.

Das Rösten unter dem freyen Himmel giebt wirklich den weißesten und besten Flachs, wenn die Witterung diese Arbeit gehörig begünstiget. Thau, Luft und Sonnenwärme, welche gemeinschaftlich wirken, lösen die schleimigen Bande der Fasern durch eine langsame fäulungsartige Zerstörung, und verflüchtigen zugleich das färbende Wesen, welches in dem ungerösteten Flachse noch anzutreffen ist. Indessen verursacht die Ungleichheit der Witterung, welche bald zu naß, bald zu trocken, bald zu windicht ist, die Langwührigkeit dieser Art von Rösten, die beynahe gegen sechs Wochen und darüber Zeit verlangt, daß man sich derselben nicht allezeit und überall bedienen kann; indem eine ungleiche und oft abwechselnde Witterung auch ein ungleiches Rösten des Flachses und in der Folge ein fleckiges Gespinnste bewirket, Sturmwinde den bereits spröde werdenden Flachs gerne wegführen, und das lange Auslegen an die Luft die Gefahr der Entwendung ungemein vermehret.

Aus diesem Grunde ist das Rösten des Flachses in Wasser fast überall in Deutschland gebräuchlicher als das

Rösten

Rösten im Thaue. Es hat selbiges vor dem letztern dieses voraus, daß es in kürzerer Zeit und mit mehrerer Sicherheit und Gleichförmigkeit vollbracht werden kann. Indessen hat auch darzu nicht jeder Ort in Rücksicht des erforderlichen reinen Wassers die nöthige Bequemlichkeit. Denn außer dem, daß man das Einlegen des Flachses in das fließende Wasser deswegen nicht erlaubet, weil man glaubt, daß es die Fische tödte und hierdurch veranlasset, daß derselbe in stehendes, sumpfiges, eisenschüssiges Wasser gelegt wird, so besitzen auch manchmal fließende Wasser eine solche harte und vitriolische Eigenschaft, daß sie wie die stehenden, durch die zusammenziehende Wirkung der Ausscheidung des schleimigen bindenden Wesens im Flachse nicht nur hinderlich sind, sondern auch hierdurch so wohl, als durch die abgesetzten eisenschüssigen und vitriolischen Theile den Flachs so bräunlich machen, daß die daraus zu verfertigenden leinenen Waaren niemals zu einer vollkommenen Weisse gebracht werden können.

Das Kennzeichen woraus man abnimmt, daß der Flachs genug geröstet worden ist, ist das oberwärts erfolgende Aufspringen desselben. Wenn die Röste, auch nachdem es erfolgt ist, aus Unachtsamkeit fortgesetzt, oder aber eher, als dieses erfolgt ist, beendiget wird, so leidet die leinene Waare allezeit an ihrer Güte, und besitzt entweder die erforderliche Schönheit oder die erwünschte Dauerhaftigkeit nicht.

Nach dem Rösten wird das Dörren des eingebundenen Flachses veranstaltet, um nicht nur der vorhandenen Fäulnißbewegung Gränzen zu setzen, sondern auch den Flachs zu der nachmals zu unternehmenden mechanischen Trennung der Fasern durch die Breche geschickt zu machen. Gemeiniglich wird dieses Dörren in den gewöhnlichen Backöfen, oder in besonders darzu verfertigten Darren vorgenommen, welche nach ihrer Ausheizung von allen Kohlen und Asche vollkommen gereiniget und gekehret, und nur lauwarm seyn müssen.

müssen. Indessen kann es hierbey in Rücksicht der Hitze leicht versehen, und dadurch nicht nur der Flachs zu spröde, sondern auch bräunlich gemacht werden. Es scheint demnach weit vortheilhafter zu seyn, daß man nach dem Rathe der Herren von Justi (Vollständ. Abh. von den Manufactur. und Fabrik. Th. II Abschn. 2. S. 66 Koppenhagen, 1761 8.) und von Pfeifer (Manufactur. und Fabrik. Deutschlands, Frkf. am Mayn, 1780. 8. B. I. S. 27.) das Dörren des Flachses auf reinem Sande an der Sonne vornehme, und das Dörren in Oefen erst hernach veranstalte, wenn derselbe gebrochen werden soll.

Uebrigens ist bey dem zu feinem Gespinnste bestimmten Flachse, nach des Herrn von Pfeifers Erinnerung, noch eine zweyte Röstung, ingleichen das Kochen in einer schicklichen Lauge, und das Auswaschen und Trocknen auf Stangen nöthig, um demselben alle die glänzende Weisse zu geben, die er anzunehmen fähig ist: so wie denn auch die aus Flachs verfertigte leinene Waare aus eben dieser Absicht mit allerhand Laugen aus Pott- und Waidasche, saurer Milch, der sauren Brühe von den wilden Kastanien, schwarzer Seife u. s. w. bey ihrem Bleichen behandelt wird.

Flamme. Flamma. *Flamme.* Flame. *Fiamma.* Die Flamme ist eine Sammlung von den Dämpfen der wirklich brennenden verbrennlichen Körper, welche sich selbst in der Verbrennungsbewegung befinden.

Da die Körper nicht anders verbrennen können, als in so ferne sie von der Luft unmittelbar berühret werden, und da sie aus diesem Grunde niemals anders als in ihrer Oberfläche brennen, so ist die Flamme, als der einzige wahre brennende Theil der Körper, welche in der wirklichen Verbrennung zu stehen scheinen, allezeit auf der Oberfläche derselben. Sie ist bis in ihr Innerstes leuchtend und brennend, weil sie nur eine Aufhäufung von nahen, wiewohl abgesonderten entzündlichen Theilen ist, und weil diese

Theile,

Theile, die auf allen Seiten durch die Luft berührt werden, alle zugleich und in ihrer ganzen Substanz verbrennen. Kein einziger verbrennlicher Körper brennt wirklich ohne Flamme. In der That scheinen diejenigen, deren brennbares Wesen mit einer großen Menge verbrennlicher Materie genau vereinigt ist, dergleichen die beynahe ganz verbrannten Kohlen und Asche und die meisten Metalle sind, sich ohne merkliche Flamme zu verzehren. Allein ein genauer Beobachter läßt sich durch diesen Anschein nicht hintergehen. Das Ansehen eines wirklich brennenden Körpers ist von dem Ansehen eines Körpers, der, ohne selbst zu brennen, von einem fremden Feuer durchdrungen nur glüht, ganz und gar verschieden. Man vergleiche einen Stab Eisen mit einem Kieselsteine, die man beyde bey einem und ebendemselben Grade des Feuers bis zum Weißglüen erhitzt, und eben aus dem Feuer herausnimmt. Die Oberfläche des Metalles wird völlig mit einer in der That sehr niedrigen, aber doch sehr glänzenden, und sogar funkengebenden kleinen Flamme bedeckt seyn, und auf der Oberfläche des Kiesels wird man nichts ähnliches wahrnehmen. Ueberdies wird dieser letzte sein weißglüendes Ansehen weit geschwinder als das erstere verlieren. Wenn man die Augen auf Bley richtet, welches sich auf einer Kapelle unter der Muffel verschlackt, so wird man auf eine deutliche Art sehen, daß das Metall weit brennender und leuchtender als die Kapelle selbst ist, ohnerachtet diese zween Körper beyde völlig einerley Grade von Feuer ausgesetzt worden sind. Nun kömmt aber dieser Unterschied ganz gewiß nur von der kleinen Flamme her, welche die Verbrennung des Metalles nothwendig begleitet, da indessen die Kapelle, welche keinen verbrennlichen Grundstoff enthält, und folglich nicht brennen kann, keine ähnliche Erscheinung darbietet.[h]) Es

h) Herr Marat (a. a. O. S. 21.) sahe auch aus feinem Golde, Silber, japanischem Porcellane, Bergkrystallen, und reinen Kieseln, die er in einem bedeckten Schmelztiegel und so

Es scheint demnach gewiß zu seyn, daß alle wirklich brennende Körper mit Flamme brennen; es giebt aber in der Flamme der verschiedenen verbrennlichen Körper große Unterschiede. Die Unterschiede kommen von der Natur dieser Körper, und vornehmlich von dem besondern Zustande her, worinnen sich ihr Brennbares befindet. Ich weiß nicht, ob es verbrennliche Körper giebt, deren Flamme gänzlich rein ist; eine solche Flamme würde nichts anders als das brennbare Wesen selbst seyn, das von aller andern Substanz geschieden, in seinem einfachsten Zustande, in Dämpfe verwandelt, und in wirklicher Feuerbewegung wäre; es würde nichts anders als Lichtmaterie seyn, die bey ihrem Freywerden aufhört Brennbares zu seyn. Diejenigen Flammen, welche unter allen die reinsten zu seyn scheinen, weil sie von keiner Art von Rauch, noch von irgend einer rußigen Materie begleitet werden, sind die Flamme des rectificirten Wein-

geistes

so geglüet hatte, daß sie mit den Kohlen in keine Berührung kamen, als er dieselben in einem verfinsterten Zimmer an den Brennpunct des Strahlenkegels eines Sonnenmicroscops brachte, auf der ausgespannten Leinwand solche feurige leuchtende Wellen aufsteigen, wie aus den glüenden Kohlen und aus dem brennenden Wachsstocke, ja sie fielen noch darzu reiner und glänzender als die feurigen wellenförmigen Dünste des letztern aus. Dieses ist übrigens unsers Verfassers Sätzen auf keine Weise zuwider. Denn die obengedachten Körper geben nur den fremden Feuer- und Lichtstoff, von dem sie durchströmt worden, wieder von sich; hingegen die verbrennlichen Körper geben außer demselben auch die mit andern flüchtigen Bestandtheilen vermischten eigenen Brennbaren und Feuertheile von sich, und diese unreinere dickere Ausdünstung kann nicht so geschwind als die vorige von der Luft aufgelöst werden. Es bleibt demnach ein großer Theil davon in der Gestalt einer kegelförmig gebildeten flüssigen leuchtenden Materie, d. i. als Flamme von der Luft verdichtet beysammen. Das Bild der Flamme ist übrigens deswegen so leuchtend, weil die Theilchen, welche die Flamme ausmachen, sich in der stärksten Bewegung befinden, und folglich auch die Lichtmaterie in die stärkste Bewegung versetzen, ja selbst größtentheils zu Lichtstoff durch Feuermaterie verfeinertes Brennbares sind.

geistes und der vollkommenen Kohlen. Selbst die Flamme des Weingeistes wird noch von vielem Wasser begleitet. Alle die andern sind sichtbarlich mit fremdartigen Substanzen vermischt, welche sich durch verschiedene Eigenschaften offenbaren.

Die unreinste Flamme unter allen ist die von den Oelen und von den öhlichten Materien, weil sie von sehr zusammengesetzten Körpern herkömmt. Diese Flamme ist stets nicht nur mit allen flüchtigen Bestandtheilen des Oeles, oder des Körpers, aus welchem sie kömmt, sondern auch mit einer merklichen Menge von den feuerbeständigen Bestandtheilen derselben vermischt, welche durch die Wirkung der Verbrennung in die Höhe getrieben werden. Ueberdies verbrennt das Brennbare, das sie enthält, nicht alles, ohnerachtet sie schön und ziemlich leuchtend ist. Ein Theil desselben bleibt mit der Erde verbunden in kohlenartigem Zustande übrig. Jede ölige Flamme wird demnach von einem rußigen Rauche begleitet, welcher die Körper, die er berühret, schwarz macht. Da diese Eigenschaft bey der Flamme aller Oele und öligen Materien angetroffen wird, und nur der Flamme dieser Arten von Materien zukömmt, so giebt sie eines von den Kennzeichen ab, aus welchen man abnehmen kann, ob das brennbare Wesen eines Körpers, den man untersucht, sich in einem öligen Zustande befinde, oder nicht.

Auch die Flamme der **Metalle** wird von einem merklichen Rauche begleitet, welcher bey gewissen Metallen sehr beträchtlich und sehr dicke ist; allein dieser Rauch macht, zum Unterschiede von dem Rauche der Flamme der Oele, nicht schwarz, weil das brennbare Wesen der metallischen Substanzen sich ganz und gar nicht in einem öligen Zustande befindet.

Die Flamme des **Schwefels** endlich würde, ohne die ihr in sehr großer Menge beygemischte Vitriolsäure, sehr rein seyn. Vielleicht ist aber doch die Flamme dieses

zusammengesetzten Körpers, wenn er nach **Stahls Art**, um seine Säure einzusaugen und zurückzuhalten, mit dem feuerbeständigen Alkali vermischt, so schwach brennt, daß er die verbrennlichen Körper nicht anzünden kann, eine der reinsten.

Es giebt also, wie man sieht, sehr wenig reine Flammen; fast immer sind sie mit einer gewissen Menge unentzündlicher oder nicht entzündeter Theilchen vermischt, die man **Rauch** nennt, und die Materie des Rauches, die sich gemeiniglich an die festen Körper, welche sie antrifft, anlegt, häuft sich an selbige in mehr oder weniger in die Sinne fallenden Massen an, und wird alsdenn **Ruß** genannt.

Man giebt gemeiniglich den Namen **Rauch** und **Ruß** nur den nicht entzündeten Materien, welche aus der Flamme so aufsteigen, daß sie den Augen merklich werden. Unterdessen würde man, wenn man bey diesen Benennungen viele Strenge und Genauigkeit beobachten wollte, den Namen **Rauch** selbst denenjenigen unentzündeten und unsichtbaren Materien geben, welche aus verschiedenen Arten Flamme aufsteigen, dergleichen das **Wasser**, die Arten von **Gas** und die **Säuren** sind, welche sich aus der Flamme vieler Körper absondern. So würde die Flamme des Weingeistes z. B. einen Rauch und Ruß, der Wasser wäre, und die Flamme vom Schwefel Vitriolsäure zum Rauche und Ruße haben, und man würde eben dieses von vielen andern Flammen sagen können, von welchen man glaubt, daß sie weder Rauch noch Ruß führen. Allein es ist besser, sich an die bekannten und gebräuchlichen Benennungen zu halten, und wenigstens, um durch ähnliche Namen viele durchaus verschiedene Substanzen, welche unter sich nichts als die Art, wie sie bey der Verbrennung aus den Körpern sind geschieden worden, gemein haben, nicht mit einander zu verwirren, die Namen **Rauch** und **Ruß** für diejenigen Materien aufzubehalten, welche bey

der

der Verbrennung der öligen Materien entstehen. Den von Metallen, Kohlen, und andern ähnlichen Körpern herrührenden Materien aber muß man den Namen Blumen und Ofenbruch geben, und den Namen der Dünste den unverbrennlichen Materien beylegen, welche sich aus der Flamme der entzündlichen Substanzen scheiden, deren Flamme nur mit unverbrennlichen unsichtbaren Materien verknüpft ist.

Bey Endigung dieses Artikels muß ich noch erinnern, daß Herr Pörner in seinen Anmerkungen mit Recht bemerket, daß die Flamme der öligen Materien um desto mehr Rauch und Ruß macht, je eine größere Menge erdiger Theile, z. B. Asche und andere, sie mit sich fortreißt und in die Höhe nimmt. Die Ursache dieser Wirkung, die sehr wahr ist, ist merklich und stimmt mit der Theorie der Verbrennung sehr überein. Sie besteht darinnen, daß diese erdigen Theile der Flamme nicht eingemischt werden können, ohne daß sie nicht durch die Berührung der Theile dieser Flamme die zur Verbrennung so nöthige Berührung der Luft um eben so viel vermindern, und folglich die Zahl der brennbaren Theile, welche sich nicht entzünden, das ist, des Rauches und Rußes vermehren. Der Beweis hierzu ist folgender. Wenn man mitten in eine recht lebhafte und wenig rauchende ölige Flamme einen unverbrennlichen festen Körper bringt, z. B. ein Stück Stein oder Glas, so wird man sogleich aus dieser Flamme eine beträchtliche Menge Rauch aufsteigen sehen; und es folgt demnach hieraus, daß, wenn es möglich wäre, alles Oel vor seiner Entzündung an der freyen Luft in Dünste zu verwandeln, alle diese öligen Dünste, sobald man sie anzünden würde, auf einmal augenblicklich und ohne allen rußigen Rauch verbrennen würden. Nur einige Theilchen einer von dem erdigen Bestandtheil des Oeles herrührenden Asche würden bey dieser Verbrennung übrig bleiben.

Zusätze.

Wenn eine Flamme entstehen soll, so muß ein brennstoffhaltiger Körper so stark erhitzet werden, daß sein Brennbares anfängt auszuströmen und es muß Luft zugegen seyn, welche indem sie dieses Brennbare aufnimmt, davon so zerlegt wird, daß ihr wesentlicher Stoff zu Luftsäure oder Wasserstoff gebunden, hingegen der Feuerstoff, der sie zur einathmungsfähigen Luft ausdehnte, entbunden wird. Je rascher und reichlicher diese Entbindung erfolgt, um desto schneller und reichlicher wird auch das Brennbare entwickelt, aufgelöset und zu einer Art von leuchtender Flüssigkeit verdünnt, welche, da sie sich nicht auf einmal in die ihr zuströmende und sie zusammenpressende Luft, vorzüglich wenn selbige in allen ihren Theilen die reinste Lebensluft ist, zerstreuen kann und von der Oberfläche des brennenden Körpers noch angezogen wird, meistens in der Gestalt eines Kegels auf selbigen erscheint. Beym Anfange der leuchtenden Auflösung sieht die Flamme, weil sie noch nicht Feuertheile genug enthält, so wie beym Aufhören, aus gleichem Grunde, blau aus. Fremde beygemischte Theile oder auch der verschiedene Grad von Verdünnung des Brennbaren durch Feuerstoff ändern ihre Farbe mannichfach ab. Sie hat mit dem Lichte dieses gemein, daß sich ihre Strahlen durch das gläserne Prisma in die sieben gefärbte Strahlen theilen und durch Brennspiegel hingegen so sammlen und verdichten lassen, daß sie sehr trockenes Heu und Stroh zünden. Feuerstoff enthält sie zuverlässig mehr, als in dem Lichte vorhanden ist; weil sie auch weisse durchsichtige Körper erwärmt und schnell im Fluß bringen kann, vorzüglich wenn man sich ihrer vor dem Löthrohre und zwar mit Beyhülfe der reinsten Lebensluft als Schmelzungswerkzeug bedient. Doch scheint dieser Feuerstoff noch an irgend etwas, vielleicht an Wasser, Oeldunst oder andere fremde beygemischte Theile mit gebunden zu seyn, weil zwar ihr Licht durch Krystallglas schnell durch-

geht,

geht, hingegen die hinter selbigen sich befindenden Körper nur langsam erwärmt werden. Daß in jeder Flamme Wasser vorhanden seyn sollte, wie im Giornale d'Italia 1776. P. III. p. 182 behauptet wird, scheint Herr Scopoli sehr gut durch das Beyspiel des Zinkes zu widerlegen, in welchem man auf keinen Wasserbestandtheil denken kann, wiewohl es übrigens bekannt ist, daß glüende Kohlen durch Wasser oder wasserhaltiges Kochsalz zu einer leuchtenden Verbrennung wieder zurückgebracht werden können, und daß hinzugegossenes Wasser die Flamme erhitzter und verdickter Oele, Harze und Pecharten nicht löscht, sondern verstärkt und bey der Verpuffung der Lebensluft und der brennbaren Gasart, die doch beyde zur Erzeugung der Flamme mitwirken, sich wirkliches Wasser niederschlägt. Wenn Herr Scopoli die Flamme des verbrennenden Zinks für reiner, als die Flamme des Weingeistes hält, weil das Brennbare ölhaltige Dinge minder rein, als das von Metallen sey, so scheint er vergessen zu haben, daß kein Metall, welches wirklich mit einem Leuchten verbrennt, ohne verflüchtigte Metallkalchtheilchen verbrenne und diese setzt die Flamme des Zinks ja offenbar als Blumen und Ofenbruch ab; und sein Satz, daß das Auszeichnende des Brennbaren aus ölichten Dingen dieses sey, daß es die Lebensluft in Luftsäure verwandle, dahingegen das Brennbare der Metalle sie völlig verschlucke, ist nach den neuern Entdeckungen nicht mehr gültig. Denn auch letzteres giebt mit Lebensluft zum Theil Luftsäure. L.

Fleckausmachen. Emaculatio. *Effaçure de taches.* Emaculation. *Cavamacchie.* Das Fleckausmachen gründet sich so sehr auf chymische Erfahrungen, daß man ohne dieselben ganz und gar nicht damit zurechte kommen kann. Es macht den Gegenstand einer eigenen chymischen Kunst aus, und verdient wegen seiner Gemeinnützigkeit eine kurze Betrachtung.

Flecke können sowohl durch das Eindringen einer mehr oder weniger gefärbten, oder die Farben umändernden

Feuchtigkeit, oder auch unreiner trockener Theile, die sich an die rauhe oder nasse Oberfläche eines Körpers setzen, als auch durch die Ausziehung der eigentlichen Farbe entstehen. Diese letztern lassen sich kaum oder nur sehr selten, die erstern aber oft sehr glücklich heben.

Die gewöhnlichsten Flecke sind ölige, fette und harzige, pech- und theerartige, wachsartige, saure, alkalische und harnartige, eisenschüssige und mit Dinte verursachte, von allerhand gefärbten Pflanzensäften herrührende, und endlich Staubflecke.

Oelige und fette Flecke kann man, wenn sie sich noch nicht festgesetzt haben, oft sehr geschwind aus gefärbten Sachen am besten durch eine jähling angebrachte Hitze, welche das Fett oder Oel schmelzt, und sein Aussaugen von einem nahe gebrachten Löschpapiere, Leinwand, kalch- oder thonartigen, ingleichen Bleyweißstaube befördern. In dieser Absicht kann man die mit Fett eben jetzt verunreinigte Oberfläche vom Tuche sehr stark und bis zur gehörigen Erhitzung mit Lösch- oder Druckpapiere reiben, oder mit einer sehr heißen Kohle, die man in Leinwand glatt einwickelt, über diese Oberfläche eine Zeit lang hin und her fahren, oder mit einer heissen Platte oder Biegeleisen über die mit Fett verunreinigte Sache, die man mit Löschpapiere bedeckt, und auch zuweilen noch mit gepülverter venetianischer Kreide bestreuet hat, hinstreichen. In einer gleichen Absicht wird auch der heiß gemachte Sand angewendet. Man muß bey allen diesen Arten des Ausmachens der öligen Flecke, die mit trockner Hitze und ohne aufgestreuete Pulver ausgezogen werden, des Versengens wegen sowohl, als damit sich der Fleck nicht weiter ziehe, das Tuch, Papier oder den Zeug gehörig mit Wasser annässen. Aus weissen und ungefärbten Zeugen nimmt die Seife, welche bey gefärbten selten ohne Schaden der Farbe gebraucht werden kann, ingleichen der Seifenspiritus die öligen Flecke bey dem Waschen mit heraus. Unter die thierischen Säfte, die

man

man zur Ausmachung öliger Flecke gebraucht, ist außer dem gefaulten Harne und außer der Galle, welche letztere mit Nutzen bey seidenen Zeugen gebraucht wird, vorzüglich der Eyerdotter zu zählen, deren auflösende Kraft gegen fette ölige Substanzen außerordentlich groß ist, und womit sich sogar die so schwer aus dem leinenen Geräthe herauszubringenden Flecke des Leinöles auf das vollkommenste hinwegnehmen lassen. Wenn man denselben gebrauchen will, so muß er anfangs ein wenig geschlagen und mit einer sehr geringen Menge Wasser vermischt, alsdenn an die öligen Flecke angerieben, und endlich alles aus reinem Wasser gewaschen werden. Das schätzbarste an dem Eyerdotter ist dieses, daß selbiger keine einzige Farbe zerstöret.

Gegen die harzigen Flecke läßt sich nicht nur der Eyerdotter, sondern auch der höchst rectificirte Weingeist mit Nutzen gebrauchen, dessen Wirkung gleichfalls keiner Farbe schädlich ist.

Pech- und theerartige, ingleichen Firnißflecke, überstreichet man mit Butter, Fette oder irgend einem ausgepreßten Oele, und erwärmet sie gelinde. Beydes vermindert die Zähigkeit der abzusondernden Materie, und befördert die Auflösung derselben. Das Bestreichen mit Eyerdotter und das Auswaschen mit Wasser ist endlich das sicherste Hülfsmittel, die lockerer gemachte Unreinigkeit hinwegzunehmen.

Wachsartige Flecke nimmt der Weingeist und alle mit Weingeist abgezogene Feuchtigkeiten, z. B. ungarisches Wasser, hinweg. Denn ohnerachtet der Weingeist das Wachs nicht aufzulösen im Stande ist, so macht er selbiges doch so spröde, daß man es, wenn der Weingeist verflogen ist, in der Folge so hinwegreiben kann, daß gar nichts mehr davon zu sehen ist.

Die durch saure Feuchtigkeiten, vorzüglich durch die Mineralsäuren gebeizten Flecke können durch den ätzenden

Salmiakspiritus hinweggebracht werden. Nur muß man diesen Säuren geschwind dadurch entgegenarbeiten, ehe sie das ganze Gewebe an dem befleckten Orte zerbeizet und zerstöret haben; wiewohl auch hier in diesem Falle, wenn es noch nicht bis auf das äußerste gekommen ist, ein mit Weingeist bereiteter oder vermischter ätzender Salmiakspiritus oft den mürbe werdenden Zeugen eine neue Festigkeit ertheilet. Den milden Salmiakspiritus, welcher mit den Säuren aufbrauset, habe ich niemals so nützlich gefunden. Da der Harn ein salmiakartiges Mittelsalz enthält, dessen alkalischer Grundtheil zu verfliegen und die bloße Säure zu hinterlassen pflegt, so geschicht es, daß die grün gefärbten Sachen durch die Entwickelung dieser Säure blaue Flecke bekommen. Diese Flecke kann man am besten durch allerhand alkalische Feuchtigkeiten hinwegnehmen, womit man sie überstreichet oder benetzet.

Die von alkalischen Feuchtigkeiten, z. B. Kalchwasser, Pottaschenlauge, Salmiakspiritus, faulendem Harne, oder von dem mit flüchtigem Alkali durchdrungenen Straßenkothe hervorgebrachten Flecke, wohin die blauen Flecke des Scharlachrothen und des mit Saflor gefärbten Rosenrothen gehören, können mit Citronensafte und andern gelinden Säuren zu ihrer vorigen Farbe wiederhergestellet werden.

Eisenschüssige, rostige und mit Dinte gemachte Flecke nimmt der Citronensaft, der weisse Johannisbeersaft, das Sauerkleesalz, der faule Urin, ingleichen der Vitriolspiritus hinweg. Bey dem Sauerkleesalze verfährt man so, daß man selbiges in warmen Wasser auflöset, die mit Dinte befleckte Leinwand z. B. mit der Auflösung überstreichet, es über einer Kohlenpfanne gelinde anwärmet und reibet, endlich aber in reinem Wasser ausspület. Alle diese Handgriffe werden der bessern Auflösung der Eisenkalchtheilchen wegen angewendet. Bey dem Vitriolspiritus aber muß man mit lange fortgesetztem Waschen alle Theilchen desselben

den hinwegschlemmen, weil er sonst die Leinwand gerne anzufressen pflegt.

Flecke von rothem Weine nimmt die Bestreuung mit Küchensalze und das Auswaschen mit frisch gelassenem lauen Harne oder Milch, oder auch so wie andere farbenvolle Flecke das Schwefeln und darauf folgende Auswaschen mit Wasser, ingleichen das Auswaschen mit Franzbranntewei- ne hinweg, welcher letztere ebenfalls durch den schwefelsauren Dunst, den er noch in seiner Mischung enthält, diese Wirkungen leistet. Eben dieser Franzbranntewein läßt sich mit Nutzen zur Ausmachung sehr vieler Flecke, die einen gewächsartigen gefärbten Stoff zum Grunde haben, gebrauchen. Gelb gewordene Leinwand macht man durch Einweichen in Buttermilch oder saure Molken, und dann durch Auswaschen mit Seife und kaltem Wasser wieder weiß.

Die bloßen einfachen Staubflecke endlich nimmt das reine Wasser hinweg. L.

Fließen Guß und **Fluß**. Fusio. *Fonte*. Fusion. *Fusione*. Es ist der Zustand eines von Natur festen Körpers, welcher durch die unmittelbar angebrachte Wärme flüssig gemacht worden ist. Dieser Ausdruck ist demnach gleichbedeutend mit dem Worte Schmelzen. Unterdessen bedient man sich auch zuweilen des französischen Wortes Fonte die Materie, welche geschmolzen worden ist, damit anzuzeigen, ohneracht et sie sich wirklich nicht mehr im Flusse befindet. In diesem Verstande nennt man fonte de fer oder schlechtweg fonte das Eisen, welches man durch die bloße Schmelzung aus seinem Erze geschmolzen hat, um es von dem geschmiedeten Eisen zu unterscheiden. Im Deutschen nennt man es Roh- oder Gußeisen.

Flüchtigkeit. Volatilitas. *Volatilité*. Volatility. *Volatilità*. Die Flüchtigkeit ist die Eigenschaft einer grossen Menge von Körpern, sich in leichte Dünste zu verwandeln,

deln, welche, wenn sie der Wirkung des Feuers ausgesetzt werden, ausdünsten. Diese Eigenschaft wird der Feuerbeständigkeit entgegengesetzt. Sie entspringt von der größern oder geringern Ausdehnbarkeit, welche verschiedene Körper bey der Einwirkung des Feuers leiden, und ist nach Beschaffenheit der Natur derselben sehr verschieden. Im strengsten Verstande genommen giebt es vielleicht keine einzige Art von Materie in der Natur, welche nicht flüchtig wäre. Da es aber einige giebt, deren Flüchtigkeit nur durch die Wirkung eines so heftigen Feuers merklich werden kann, daß selbiges alle Grade der Wärme, welche wir hervorbringen oder auch nur wahrnehmen können, übertrifft, so halten wir diese letztgedachten Materien für solche, die nicht flüchtig, sondern feuerbeständig sind.

Die flüchtigsten oder diejenigen Materien, welche sich durch die Wärme am meisten ausdehnen lassen, sind nach der Materie des Feuers oder des Lichtes[i]) 1) die Luft und alle Arten von Gas, d. i. solche Substanzen, welche, ohnerachtet des Druckes des Dunstkreises und ohnerachtet des größesten natürlichen oder künstlichen Frostes, eben dieselbe Zusammenhäufung wie die Luft haben, und so wie diese sich in dem Zustande und in der Gestalt elastischer flüssiger Substanzen befinden. 2) Alle diejenigen salzartigen, brennbaren oder metallischen Materien, welche ohnerachtet sie sich gewöhnlicher Weise in dem Zustande solcher Feuchtigkeiten, die sich nicht zusammendrücken lassen, oder sogar in dem Zustande fester Körper befinden, dem ohnerachtet sowohl durch die Wirkung der Wärme, als durch die Hinwegnehmung des Druckes der Luft sich in eben den Zustand versetzen können, in welchem sich jene verdichtbaren elastischen flüssigen Wesen befinden. 3) Endlich die flüssigen oder festen Substanzen, welche, wenn es anders,

i) Oder besser und des Lichtes und Brennbaren, ingleichen der elektrischen Materie.

anders, so wie es noch nicht ausgemacht ist, dergleichen giebt, durch die Wärme sich zwar in eine lockere Zusammenhäufung bringen lassen, und als unendlich kleine Kügelchen ausdünsten, sich aber dennoch hierdurch nicht in solche unsichtbare elastische und zusammendrucksfähige Flüssigkeiten, verwandeln, wie die Luft und die Arten des Gas sind.[k])

Ohnerachtet die Flüchtigkeit eben so wie die Schmelzbarkeit, die Härte, die Feuerbeständigkeit, die Unschmelzbarkeit u. s. w. eine Eigenschaft, die nur bezugsweise bey den Körpern angetroffen wird, oder eine solche ist, von welcher wir den **höchsten Grad** weder kennen noch zu bestimmen vermögend sind; so ist sie doch in den eben erwähnten Arten von Materien so merklich, daß man diese Materien so betrachten kann, als wenn ihnen, und zwar einer jeden nach Beschaffenheit ihrer Zusammenhäufung, in einem ihr eigenen Grade die Flüchtigkeit wesentlich zukomme.[l])

Es

k) Auch ist hier zu bemerken, daß so wie man für sich unschmelzbare Körper findet, welche durch Zusätze schmelzbar werden, es auch Substanzen giebt, die in Verbindung mit andern erst flüchtig gemacht werden können, da sie für sich mehr oder weniger feuerbeständig sind. So wandelt das Brennbare die Vitriol- und Phosphorsäure in flüchtige Substanzen, Schwefel und Harnphosphorus, Vitriol- und Phosphorluft; die Salzsäure das Eisen, Silber und andre Metalle zu flüchtigen Metallsalzen und die Flußspathsäure nimmt selbst die Kieselerde in ihr unsichtbares Gas mit auf.

l) Gemeiniglich nennt man diejenigen Substanzen flüchtig, welche bey einer mäßigen Wärme der Luft sich in Dünste verwandeln. Dergleichen sind der Aether, der Weingeist, die wesentlichen Oele, einige saure Geister, das flüchtige Alkali und das Wasser. Andere Körper, welche dieses nicht anders als bey einem künstlich vermehrten Grade der Hitze gestatten, werden nicht flüchtig genannt. Indessen bemerkt man dennoch, daß im luftleeren Raume auch bey sehr geringer Wärme Ausdünstungen solcher Substanzen erfolgen, die man sonst für nicht so flüchtig hält, so daß also offenbar der verminder-

te

Es hat übrigens die Flüchtigkeit den größten Einfluß fast auf alle chymische Operationen und auf alle Naturerscheinungen. [m])

Flüssigkeit. Fluiditas. *Fluidité.* Fluidity. *Fluidità.* Die Flüssigkeit ist der Zustand eines Körpers, dessen gleichartige Theile oder Grundmassen so zertheilt und so wenig zusammenhängend sind, daß er in aller Betrachtung seiner Theilung keinen merklichen Widerstand thut, daß aber doch eben diesen Theilen gemeinschaftliche anziehende Kraft genug übrig bleibt, um so nahe bey einander zu bleiben, daß der Körper in der Gestalt eines in die Sinne fallenden Aggregats erscheinen könne.

Es folgt hieraus, daß die Flüssigkeit ein mittlerer Zustand zwischen der Festigkeit, in welcher die Grundmassen der Körper auf eine bleibende Art unter einander zusammenhängen, und zwischen dem gänzlichen Mangel aller Zusammenhäufung sey, in welchem die Grundmassen eines Körpers in einem solchen Grade von Trennung und gemeinschaftlicher Entfernung sind, daß ihr wechselseitiges Anziehen nicht mehr merklich ist.

Ein Körper kann auf zweyerley Art flüssig seyn: einmal durch die Gestalt seiner uranfänglichen Grundmassen, oder ersten gleichartigen Theile, z. B. wenn sie von der Art ist, daß sich diese Theile nur in einem Puncte oder in einer unendlich kleinen Seite berühren, und folglich nur einen unendlich kleinen oder gar keinen Zusammenhang haben können. Man sieht leicht ein, daß ein solcher Körper nothwendig und seiner Natur nach flüssig sey, und unter allen

te Druck der Luft zur Aufsteigung der Dünste und Flüchtigerscheinung der natürlichen Körper gar sehr viel beyträgt.

m) Aus diesem Grunde hat auch Herr Macquer in diesem Artikel einen Nachtrag zu denen Artikeln von den verschiedenen Gasarten hinzugesetzt, welchen ich aber an den gehörigen Orten so eingeschaltet habe, daß dabey für den Leser nichts verloren geht.

allen Körpern, die wir kennen, scheint das Feuer oder vielmehr das Licht der einzige zu seyn, welcher diese Flüssigkeit wesentlich besitzt.

Die zweyte Art, wie ein Körper flüssig seyn kann, findet da statt, wenn seine Grundmassen durch die Darzwischenkunst einer flüssigen Substanz in ihrer Berührung eine Verminderung leiden, und getrennt, oder gar in einem gewissen Grade der Entfernung von einander gehalten werden. Es ist klar, daß alle Körper, welche nur auf diese Art flüssig seyn können, wesentlich nicht flüssig sind; daß sie vielmehr mehr oder weniger hart und ihrer Natur nach fest sind, und daß sie nur eine mittelbare Flüssigkeit haben können. Dergleichen aber scheinen alle natürliche Körper zu seyn, ausgenommen das Feuer.[n]) Ohne Feuer würde es demnach keine flüssige Substanz geben, alle Körper würden unter einander zusammenhängen, und nur einen einzigen festen Klumpen bilden, und das Feuer ist folglich die Grundsubstanz aller Flüssigkeit. Wenn aber ein Körper durch das Feuer in den Zustand der Flüssigkeit versetzt worden ist, so kann er seinerseits wieder andre Körper flüssig zu machen gebraucht werden. Das Wasser z. B. welches seine Flüssigkeit gewiß genug nur von dem Feuer hat, kann, durch sein Darzwischentreten in die Grundmassen der Gummiarten und Salze, selbige in einen flüssigen Zustand versetzen, welcher in gewisser Betrachtung dem Zustande, worinnen es sich selbst befindet, ähnlich ist.[o])

Es

n) S. die Anmerkung r. S. 493.

o) Indessen ist nicht immer der Grad der Flüssigmachung dem vermehrten Grade der Wärme verhältnißmäßig gleich. Kaltes und siedendes Wasser lösen vom Kochsalze gleich viel auf. Eyweiß wird durch eine Hitze, die geringer als 160° Fahrenheit ist verdünnt, aber bey diesem Grad der Hitze zum Gerinnen gebracht. Lassone's Auflösung von Seignettesalze, tartarisirtem Weinsteine, Weinsteinsalmiake oder Weinsteine in Kalchwasser verdicken sich gallertförmig in der Hitze und werden

Es ist höchst nöthig, den Zustand eines durch Feuer geradezu flüssig gemachten Körpers nicht mit dem Zustande eines Körpers zu verwechseln, welcher seine Flüssigkeit von jeder andern durch das Feuer selbst erst flüssig gemachten Substanz hat. Es giebt Substanzen, welche nicht unmittelbar durch das Feuer, sondern nur durch einen vom Feuer bereits flüssig gemachten Körper, die Flüssigkeit erhalten. Dergleichen sind die Gummiarten, welche die bloße Wirkung des Feuers eher zerstört als flüssig macht, die sich aber im Wasser sehr gut auflösen. Andre Körper können sowohl unmittelbar durch das Feuer als auch mittelbar durch irgend eine andre Substanz, die sich in flüssigem Zustande befindet, flüssig gemacht werden; die Salze z. B. sind von dieser Art. Sie werden flüssig, wenn sie für sich unmittelbar der Wirkung des Feuers ausgesetzt werden, und sind auch geschickt; durch das Wasser in eine Feuchtigkeit aufgelöset zu werden. p)

Der Hauptunterschied, der sich zwischen einem durch die bloße Wirkung des Feuers flüssig gemachten Körper, und einem, der es durch die Darzwischenkunft einer andern Substanz geworden ist, befindet, besteht darinnen, daß die Grundmassen des letztern einen gewissen Grad von Zusammenhang mit den Grundmassen der darzwischen gekommenen Substanz haben, und daß nur kraft der Verwandschaf, welche zwischen den Theilen der auflösenden und aufgelösten Substanz Statt findet, diese letztere in einen flüssigen Zustand versetzt wird. q) Diese mittelbare Flüssigmachung

werden durch das Erkalten helle, durchsichtig und flüssig. S. Seignettesalz.

p) Ein gleiches gilt von den Metallen, die sowohl durch Feuer als durch Auflösungsmittel flüssig gemacht werden können, ingleichen von den Harzen, die im Feuer meistentheils fließen aber auch durch Weingeist u. s. w. flüssig werden. Pörner.

q) Der Grund, warum ein fester Körper durch einen andern flüssigen oder festen Körper flüssig wird, ist wohl in der Verwandschaft zu suchen; sie macht aber nicht allemal, daß ein Kör-

machung ist demnach, eigentlich zu reden, nur eine Auflösung. Was die Flüssigmachung betrifft, die nur vermittelst der Wärme erfolgt, so nennt man sie in der Chymie die **Schmelzung**. Man muß dahero sagen, daß ein Salz sich im Wasser auflöse, aber nicht, daß es darinnen geschmolzen werde. Dieser letztere Ausdruck ist uneigentlich, ob er gleich ziemlich oft gebraucht wird.

Diese merklichen und wichtigen Unterschiede, welche sich zwischen dem von selbst wesentlich flüssigen Feuer, zwischen dem durch die bloße Wirkung des Feuers flüssig gemachten oder geschmolzenen, und endlich zwischen denen nur mittelbar und durch irgend einen geschmolzenen Körper flüssig gemachten Körper befindet, würden wohl verdienen, daß man alle diese Arten von flüssigen Zuständen mit verschiedenen Namen belegte. Allein bis jetzt fehlt es noch an schicklichen und angenommenen Ausdrücken, um sie zu bezeichnen. Man könnte die gewöhnlich geschmolzenen Körper **flüssige** (fluida, *fluides*), und diejenigen, die nur

Körper flüssig wird. Die Verwandschaft ist der Grund zur Verbindung, und die Art der Verbindung macht, daß feste Körper manchmal flüssig, und flüssige manchmal fest werden. **Pörner.**

Die Verwandschaft ist freylich der Grund der Verbindung zweyer Substanzen; aber ihre Consistenz hängt auch noch von äußerlichen Umständen, und zwar vornehmlich von der Materie, welche die zusammengesetzte Substanz umgiebt, von dem Grade der Beweglichkeit des in dieser Materie und in der zusammengesetzten Substanz sich befindenden Feuers, und von der Beweglichkeit ab, welche die eigenen Theile der zusammengesetzten Substanz hierbey annehmen können. Bley, Zinn und Wismuth z. B. welche bey der Hitze des siedenden Wassers für sich nie fließen, bleiben bey diesem Grade der Hitze flüssig, wenn sie in dem Verhältnisse zusammengeschmolzen worden sind, daß vier Theile Wismuth mit zween Theilen Bley und eben so vielem Zinne zusammenhängen. S. Valentin Rosens Abh. von der Vermischung einiger Metalle u. s. w. im Stralsunder Magazin B. II, S. 24 ff.

nur eine vermittelte Flüssigkeit haben, **zerlassene** (liquida, *liquides*) nennen. Allein was für einen Namen wird man alsdenn der ersten und wesentlichen Flüssigkeit des Feuers geben?[r])

Dieser Mangel des Ausdrucks beweist zur Gnüge, wie wenig Aufmerksamkeit die Naturforscher und sogar die Chymisten bis jetzt auf die Flüssigkeit und Flüssigmachung verwendet haben. Aus Mangel eines genugsamen Nachdenkens über die Eigenschaften des Feuers und über die Wirkungen, welche es in andern Körpern hervorbringt, haben wir die Substanzen für selbst flüssige gehalten, welche wir niemals anders als in einem flüssigen oder vielmehr geschmolzenen Zustande gesehen haben; dergleichen die Luft, die ätherischen Feuchtigkeiten, der Weingeist, das Quecksilber, und sogar das Wasser und die Oele sind, wiewohl wir diese letztern Substanzen durch das Erkälten so oft aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen sehen. Unterdessen ist das Gestehen des Quecksilbers bey einer zureichenden Kälte, welches in den chymischen Grundsätzen als möglich vermuthet, und nachher durch die Mitglieder der Petersburger Akademie der Wissenschaften ins Werk gesetzt worden ist, geschickt genug, die Muthmaßung zu veranlassen, daß es keinen einzigen Körper gebe, dessen natürlicher Zustand nicht ein fester oder harter Zustand sey, und daß alles, was flüssig ist, wenn man das einzige Feuer ausnimmt, es nur durch das Feuer ist.

Da übrigens kein Körper ohne aufgehobene oder stark verminderte Zusammenhäufung flüssig oder zerlassen seyn kann, so ist offenbar die Flüssigkeit der günstige Zustand zur Hervorbringung neuer Vereinigungen; ja es muß sogar eine Substanz nochwendig in diesen Zustand kommen, um

r) In der That bedarf es keines Namens; weil die wesentliche Flüssigkeit des Feuers noch nicht erwiesen, und ein reinstes Feuer nur systematisch möglich ist, aber nirgends physisch vorhanden seyn kann.

um sich mit einer andern vereinigen zu können. Es ist demnach in der Chymie eine Sache von äusserster Wichtigkeit, von der Flüssigkeit und Flüssigmachung richtige und genugsam ausgebreitete Begriffe zu haben.

Fluor. Dieser Ausdruck†) wird als ein Beywort von solchen Substanzen gebraucht, welche beständig flüssig sind, oder die man nicht in die feste Gestalt bringen kann, um sie von den Materien eben derselben Art, welche beständig fest sind, oder sich zu festen Körpern machen lassen, zu unterscheiden.‡) Die Säuren z. B. welche auf diese Art beständig flüssig sind, dergleichen die mineralischen und gewisse vegetabilische Säuren sind, heissen Fluores acidi, *Acidi fluors*, um sie von dem Weinsteinsauren und von den sauren wesentlichen Salzen zu unterscheiden, welche von Natur in fester Gestalt erscheinen. Auf gleiche Weise wird das flüchtige Alkali, welches durch den Kalch und durch die metallischen Erden so verändert worden ist, daß es stets als flüssig und unangeschossen erscheint, Fluor alkalinus volatilis, *Alkali volatil fluor* genannt, um es von demjenigen zu unterscheiden, welches ohne eine solche Veränderung zu erleiden geschickt ist, zu Krystallen anzuschießen und in fester Gestalt zu erscheinen.

Man braucht auch den Namen Fluor als ein selbstständiges Nennwort von schmelzbaren, oder die Schmelzung befördernden steinigen Materien, dergleichen besonders die Spathe sind, die man Flüsse*) nennt. Wenn man z. B. von einem weissen oder gefärbten Spathe redet, welcher sich in der Bergart eines Erzes findet, so wird man sagen,

†) Ich habe hier, so wie vor mir Herr Pörner, diesen Artikel mit dem Worte Fluor überschreiben müssen, weil der Verfasser von der Bedeutung dieses Wortes selbst handelt.

‡) Hier könnte man im Deutschen das Kunstwort stetsflüssig oder immerflüssig einführen.

*) Hieher gehören auch die künstlich gefärbten Gläser, oder die nachgeahmten Edelsteine (fluores artificiales).

sagen, daß diese Bergart mit einem weissen, grünen oder gelben Flusse, oder Fluor vermischt sey. S. Spath.

Fluß. Fluxus. *Flux.* Flux. *Flusso.* Dieser Ausdruck wird manchmal als ein gleichbedeutendes Wort von Schmelzung gebraucht. Man sagt z. B. daß ein Erz oder eine jede andre Materie in einem sehr dünnen Flusse sey, welches eben so viel ist, als wenn man sagte, daß es vollkommen geschmolzen sey.

Man belegt aber auch überhaupt mit dem Namen Fluß die salinischen Materien, die man mit schwer zu schmelzenden Substanzen und besonders mit den Erzen vermischt, um die Schmelzung derselben bey dem Probiren und Reduciren zu beschleunigen. Die feuerbeständigen Alkalien, der Salpeter, der Borax, der Weinstein und das gemeine Salz sind die salzartigen Materien, welche am gewöhnlichsten zu der Zusammensetzung der Flüsse kommen. v) Noch besonderer wird der Name Fluß den in verschiedenen Verhältnissen gemachten Vermischungen von Salpeter und Weinstein zugeeignet; und man giebt diesen Flüssen besondre Beynamen, nachdem die Verhältnisse und der Zustand der Materien ist, welche sie ausmachen, wie man in den folgenden Artikeln sehen wird.

Fluß,

v) Ein reducirender Fluß muß, weil die Metallkalche von Brennbarem mehr oder weniger entblößte und mit fixer Luft mehr oder weniger versetzte und dadurch ihrer natürlichen Beschaffenheit beraubte Metalle sind, nach de **Morveaus** richtiger Bemerkung sowohl aus solchen salzigen Substanzen, welche die fixe Luft gern anziehen, als aus solchen Materien, die viel Brennbares darreichen können, bestehen; und dieses paßt auf alle Flüsse dieser Art. Sein Fluß zu Eisenproben und andern Metallreducirungen besteht aus acht Theilen gepülvertem Glase, einem Theile verkalchtem Borax und einem halben Theile Kohlengestiebe. (S. dessen Anfangsgr. der Chym. Th. I. S. 178.) Einen solchen Fluß habe auch ich mit Nutzen gebraucht, (S. oben S. 339.) und ohne Zweifel lernte Herr de **Morveau** ihn eben daselbst, wo ich ihn kennen lernte, nämlich aus **Gellerts** Schriften.

Fluß, roher. Fluxus crudus. *Flux crud.* Crude Flux. *Flusso crudo.* Rohen Fluß nennt man die Vermischungen des Salpeters und des Weinsteins in jedem Verhältnisse, so lange man sie nicht hat verpuffen lassen. Auf diese Art ist die Vermischung von gleichen Theilen dieser beyden Salze zum weissen Flusse, und die von einem Theile Salpeter und zweyen Theilen Weinstein zum schwarzen Flusse vor der Verpuffung roher Fluß. Da der rohe, das ist, der noch nicht verpuffte Fluß weiß ist, so nennen ihn einige auch weissen Fluß; w) allein hierdurch kann man ihn leicht mit dem Flusse verwechseln, der seine Weisse nur von den Verhältnissen der Salze und ihrer Alkalisirung hat. Es ist demnach besser, ihm den Namen roher Fluß zu geben, der ihm auf alle Weise zukömmt.

Man sieht zur Gnüge, daß der rohe Fluß sich bey dem Schmelzen und Reduciren, wo man ihn braucht, verpuffe und sich in ein Laugensalz verändere, und daß er sich in weissen oder schwarzen Fluß verwandle, nachdem das Verhältniß beschaffen ist, nach welchem er zusammengesetzt worden. Wenn man sich aber vor dem Aufschwellen und dem Ueberlaufen, welches bey dieser Verpuffung entstehen kann, in Acht nimmt, so bringt dieser Fluß die Wirkung, welche man davon erwartet, übrigens dadurch

w) Wenn derselbe nämlich aus gleichen Theilen Salpeter und Weinstein besteht; und nach dem Verpuffen geben sie ihm, wie Herr Pörner, den Namen schnellen Fluß. Allein Cramer, (Elem. art. docim. §. 188. 189. p. 113. sqq.) Gellert, (Probirk. §. 67. S. 65 f.) Spielmann (Instit. chem. p. 263.) u. a. haben die Benennungen dieser Flüsse völlig so, wie Herr Macquer bestimmt. Eigentlich verdient er auch den Namen schneller Fluß nur vor der Verpuffung, weil die Lebensluft, die sich aus dem Salpeter und folglich auch bey der Art von rohem Fluße welcher den meisten Salpeter enthält, am häufigsten entwickelt, zur Beförderung der Schmelzung ungemein viel beyträgt, die aber nach der Verpuffung nicht mehr vorhanden ist.

nur besser hervor. Auf diese Weise kann dieser Fluß z. B. bey der Bereitung des gewöhnlichen Spießglaskönigs gebraucht werden.

Fluß, schwarzer. Fluxus niger. *Flux noir* ou *reductif.* Black or reducing flux. *Flusso nero* o *riduttivo.* Der schwarze Fluß ist das Resultat von der Vermischung zweyer Theile Weinstein und eines Theiles Salpeter, die man mit einander verpuffen läßt. Da die Menge des Salpeters, welche zu der Zusammensetzung dieses Flusses kömmt, nicht zureicht, alle verbrennliche Materie des Weinsteins zu verzehren, so wird das Alkali, welches nach der Verpuffung dieses Flusses übrig bleibt, mit vieler kohlenartiger und schwarzer Materie überhäuft, und aus diesem Grunde nennt man es **den schwarzen Fluß.**[x])

Man bereitet diesen Fluß mit Fleiß so,[y]) damit er auf diese Art eine gewisse Menge von kohlenartiger und brennbarer Materie enthalte; denn alsdann ist dieser Fluß nicht allein geschickt, wie der weisse Fluß, die Schmelzung der metallischen Erden zu beschleunigen, sondern er kann auch

x) Er ist demnach mit der Kohle des Weinsteinöls verbundenes Gewächslaugensalz. Nach der Vorschrift des Verfassers bereitet, hält er zuweilen noch etwas von nicht alkalisirtem Weinsteine. Herr Scopoli erinnert auch, daß ein aus zween Theilen Salpeter und einem Theile Weinstein bereiteter schwarzer Fluß etwas unzerlegten Salpeter bey sich führe. — Aber durch die Verpuffung eines solchen Gemisches entsteht, wenn man nicht äußerst vorsichtig arbeitet, nicht sowohl ein schwarzer Fluß, als vielmehr ein noch salpeterhaltiges Gewächslaugensalz von weisser Farbe.

y) Das Gemenge wird in einem irdenen Schmelztiegel mit einem glüenden Eisen oder mit einer glüenden Kohle angezündet und wenn ein häufiger dicker Rauch aufsteigt, das Gefäße so, daß noch einige Oeffnung bleibt, zugedeckt; da denn die Verpuffung ganz langsam erfolgt. Nach beendigter Verpuffung wird der schwarze Fluß noch heiß in ein anderes, genau zu verschließendes Gefäß gethan, weil er sonst Feuchtigkeit aus der Luft an sich zieht.

auch wegen des Brennbaren, das er enthält, diese Metalle wieder herstellen. Diese Eigenschaft hat ihm auch den Namen des **Reducirflusses** erworben. Man muß sich demnach des schwarzen oder des rohen Flusses, der in solchem Verhältnisse zusammengesetzt ist, daß er sich in den schwarzen Fluß verwandeln läßt, bedienen, so oft es darauf ankömmt, daß man metallische Materien schmelzet und zu gleicher Zeit wieder herstellet, oder auch, wenn man zerstörbare Metalle schmelzt, welche erfordern, daß man ihnen, um ihrer Verkalchung zuvor zu kommen, beständig brennbares Wesen darbiete.

Fluß, weisser. Fluxus albus. *Flux blanc.* White flux. *Flusso bianco.* Der weisse Fluß ist das Resultat des Gemenges gleicher Theile Salpeter und Weinstein, welche man vermischt und mit einander verpuffen läßt, um sie in ein Alkali zu verwandeln. Das Rückbleibsel von der Verpuffung ist ein Laugensalz, welches aus dem Alkali des Salpeters und aus dem Alkali des Weinsteins, die völlig von einerley Art sind, besteht. Da das Verhältniß des Salpeters, welchen man zu dieser Vermischung nimmt, mehr als hinlänglich ist, alle brennbare Materie des Weinsteins ganz zu verzehren, so ist das nach der Verpuffung übrig bleibende Alkali ganz weiß, und aus diesem Grunde heißt es weisser Fluß; und da es ein Alkali ist, welches in einem Augenblick gemacht ist, so nennt man es auch zuweilen **aus dem Stegreife bereitetes Alkali** (Sal Tartari extemporaneum, *Alkali extemporanee*). Wenn man nur eine kleine Menge weissen Fluß, z. B. aus einigen Unzen von jedem dieser Salze auf einmal macht, so bleibt allezeit ein wenig Salpeter, welcher nicht aus seiner Mischung gesetzt worden, und etwas von dem brennbaren Stoffe des Weinsteins übrig, welches den Fluß an manchen Orten roth oder auch schwarz macht; dieses findet aber nicht Statt, wenn man viel Salpeter und Weinstein zu gleichen Theilen mit einander verpuffen

 läßt,

läßt, weil alsdann die Hitze weit beträchtlicher ist. Dieser kleine Antheil Salpeter und brennbarer Stoff, welcher ziemlich oft in dem weissen Flusse übrig bleibt, ist zu den meisten metallischen Schmelzungen, wo man diesen Fluß gebraucht, ganz und gar nicht schädlich. Wenn man aber dem ungeachtet verlangt, daß dieser Fluß gänzlich davon frey seyn sollte, so würde es leicht seyn, ihn von dieser Beymischung völlig zu entledigen, wenn man ihn stark und lange Zeit calcinirte, ohne ihn schmelzen zu lassen.*) Alle diese Flüsse werden nur bey dem Probiren der Erze und andern Arbeiten im Kleinen gebraucht; denn zu den Schmelzungen im Großen sind sie zu theuer.[a])

Flußspath. S. Spath.

Flußspathgas. S. den Artikel Gas.

Flußspathsäure. S. den Artikel Spath.

Franzosenholz. Pockenholz. Lignum Guaiacum s. Sanctum. *Gayac.* Guyac. *Guajaco.* Das Franzosenholz ist das sehr harte, sehr schwere und sehr dichte Holz eines Baumes (Guaiacum officinale) welcher in den warmen Ländern, vornehmlich auf den antillischen Inseln und einigen andern Gegenden von Amerika wächst. Es ist sehr harzig, und man kann durch den Weingeist aus demselben eben so, wie aus der Jalappenwurzel, Turbithwurzel und andern vegetabilischen Substanzen von dieser Art, das Harz herausziehen.[b]) S. **Zerlegung durch die Auflösungsmittel und Harze.**

Wenn

*) Der weisse Fluß ist weit schärfer als der schwarze und eher geschickt Metallerden zu verglasen als zu Metall wiederherzustellen. Cramer El. doc I. §. 189 sqq. welches beym Probiren strengflüssiger Erze wohl zu merken ist.

a) S. meine Anmerk. S. 330. 333.

b) Man muß dieses Harz von dem Guayacgummi, welches aus dem Guayacbaume von selbst ausfließt, und mit Rum oder

Wenn das Franzosenholz bey einem Grade der Wärme, welche den Siedegrad des Wassers nicht übersteigt, der Destillation unterworfen wird, so wird es, eigentlich zu reden, nicht aus seiner Mischung gesetzt, weil es nur ein reines oder beynahe reines Phlegma giebt, welches nichts anders, als das zu seiner Mischung überflüssige Wasser, das sein Wachsthum beförderte, zu seyn scheint. Man muß demnach, wenn man dieses und alle andere Hölzer, welche, wie dieses, ohne Geruch sind, durch das Feuer zersetzen will, aus freyem Feuer destilliren. Man macht

oder Taffia aufgelöset, das so berühmte amerikanische specifische Mittel wider das Podagra ausmacht, unterscheiden; letzteres enthält zwar selbst viel harzige, aber auch einige gummichte Theile, die in dem ersten fehlen. Die spirituöse Auflösung von beyden giebt, wenn sie mit etwas versüßtem Salpetergeiste vermischt wird, eine blaue Tinctur, und mit Wasser verdünnt einen blauen Niederschlag, so wie es sich auch in gutem versüßten Salpetergeiste mit einer blauen Farbe auflöset. Die manchmal beygemischten weissen Striefen im Niederschlag sind kein Zeichen eines verfälschten Guayacgummi's. S. Herrn Dehne Versuche 2c. in Crells chym. Journ. Th. II. S. 80 ff. und Herrn Crells Kennzeichen des Gummi Guajacs ebendas. S. 28 f. Der versüßte Salpetergeist bewirkt dieses Blaufärben durch die phlogistisirte Salpetersäure, die ihm beygemischt ist; wie denn diese Säure auch für sich obige Erscheinung darstellt. S. Westrumb in Crells N. E. XI. 110. u. Hermbstädt phys. chem. Beob. I. 96. Sie wirkt durch Absetzung ihres Brennbaren. Wie denn auch Senebier Mem. phys. chym. II. 405—411. aus der Uebersetzung der färbenden Substanz der Pflanzen mit Brennbaren erklärt, daß sich manche grüne Pflanzenfarben in blau verändern. — Uebrigens bleibt es noch immer ein Räthsel, warum nicht auch andere harzige Tincturen mit versüßtem Salpetergeiste blau werden. — Selbst am Sonnenlichte färbt sich gepülvertes Guayacgummi in verstopften Gläsern (Hagemann in Crells N. E. IV. 62.) Aus dem bräunlichten Oele des Guayacgummi erhielt Herr Valentin Rose schon 1763. nach dessen Vermischung mit Salpetersäure besondre Salzkrystallen, die offenbare Zuckersäure gewesen sind S. Hermbstädt a. a. O. S. 97 f. Anm.

also das Franzosenholz oder die andern Hölzer zu Spänen, thut diese Späne in eine irdene Retorte, an welche man eine große gläserne Vorlage legt, welche mit einem kleinen Loche durchbohrt ist, und schreitet bey einem stufenweise verstärkten Feuer zum Destilliren. Anfänglich erhält man eine fast reine wäßrige Feuchtigkeit. Bey vermehrtem Feuer wird diese Feuchtigkeit sauer und röthlicht. Sie hat einen brennzlichen Geruch; und mit derselben geht sogleich der erste Antheil eines flüssigen und röthlichten Oeles über. Diese Producte steigen in weissen Dämpfen auf, und es entwickelt sich zu gleicher Zeit eine sehr beträchtliche Menge eines Gas, welches uns nöthiget, das kleine Loch der Vorlage oft zu öffnen, weil dieses Gas sonst die Gefäße zerschlagen würde. Man kann auch dieses Gas in der für die Gasarten ausgedachten Geräthschaft nach Belieben sammlen.

Die Säure und das Oel gehen auf diese Art bis zu Ende des Destillirens unausgesetzt über; die Säure wird von Zeit zu Zeit stärker, brennzlichter und gefärbter, [c]) und das Oel wird ebenfalls nach und nach brennzlichter, schwärzer und dicker, so daß die letzten Antheile eben so dicke, wie der Terpenthin sind. Wenn endlich bey dem Rothglüen der Retorte nichts mehr übergeht, so ist die Destillation zu Ende. Man findet in dieser Retorte die Späne von dem Franzosenholze völlig in Kohlen verwandelt. Diese Stücken haben ihre Gestalt vollkommen behalten. [d]) Die Säure, die man auch Spiritus nennt, und

c) Daraus macht Herr Scopoli den Schluß, daß die Säure ein Hauptbestandtheil der färbenden Substanz so wie hier, also auch bey derjenigen sey, die sich im Berlinerblau findet, mit dessen Entstehen er auch die Blaufärbung der Guayaktinctur, so wie Sennebier, vergleicht.

d) So wie das mit jedem Pflanzenstoffe geschieht, welcher sich verkohlt. Uebrigens giebt die Kohle des Guayaholzes auch nach der Verbrennung eine gute Menge feuerbeständiges Alkali und Stahls Meynung, daß das Extract aus einer bestimmten

und das Oel befinden sich in der Vorlage beysammen. Man kann sie vermittelst eines Trichters von einander scheiden. Jedennoch ist zu merken, daß, ohnerachtet in diesen Producten der gedachten Zerlegung des Franzosenholzes eben so wenig, als in den Producten vieler andern vegetabilischen Materien kein flüchtiges Alkali zu seyn scheint, dennoch eine gewisse Menge davon entbunden wird, welche, da sie durch die die Oberhand habende Säure verborgen gehalten wird, nur durch eine zweyte Destillation der Producte mit Zusatz von einer zureichenden Menge von feuerbeständigem Alkali merklich wird.

Diese Zerlegung des Franzosenholzes ist in der Chymie wegen seines brennzlichten Oeles sehr bekannt, welches als eines der ersten, die man durch die Vermischung mit dem Salpetergeiste entzündet hat, sehr berühmt geworden, und weil eben diese Zerlegung gemeiniglich zum Beyspiel und Muster aller Destillationen dienet, die mit den Gewächsen, andern Hölzern und vegetabilischen Materien, welche sich in eben dem Zustande befinden, im freyen Feuer vorgenommen werden.

Alle riechbare Pflanzen, z. B. aus welchen man den Spiritus Rector, das wesentliche Oel und andre flüchtige Bestandtheile durch einen Grad von Wärme, welcher die Siedehitze des Wassers nicht übersteigt, erhalten hat, geben, wenn sie hernach der Destillirung aus freyem Feuer unterworfen werden, wie solches, wenn man sie durch das Feuer zersetzen will, nothwendig erfordert wird, ihre Menge und Verhältniß ausgenommen, nichts anders als solche Producte, die den aus dem Franzosenholze genommenen ähnlich sind.

 Man

stimmten Menge dieses Holzes mehr davon, als die nehmliche Menge Holz gebe ist schon durch Bourdelin (Mem. de Par. 1730. p. 43. Crells N. Arch. III. 175.) sattsam widerlegt worden.

Man hat nicht ohne Ursache die Zerlegung des Franzosenholzes zum Muster erwählt; denn außerdem, daß es sehr geschickt ist diese Absicht zu erfüllen, findet man auch dabey Erscheinungen, welche eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Die große Menge gasartiger Luft z. B. welche sich während dieser Destillation entbindet, ist sehr merkwürdig.[e]) Sie beweiset, daß dieses Element in gewissen Körpern und besonders in diesem wirklich gebunden sey, das ist, daß seine einzelnen gleichartigen Theile von einander getrennt und zahlreich mit einigen Bestandtheilen des Franzosenholzes vereinigt sind. Man hat hiervon einen Beweis an der Zeit, wenn sich die Luft aus dem Franzosenholze entbindet. Denn da dieses Element weit flüchtiger als das Wasser ist, so ist nicht zu zweifeln, daß es, im Fall es nicht gebunden und im Zusammenhange wäre, und von irgend einer feuerbeständigen Substanz, mit welcher es vereinigt ist, zurückgehalten würde, das erste seyn würde, welches sich bey einer geringern Wärme, als diejenige, die zum Uebertreiben des überflüssigen und unverbundenen Wassers, das man anfänglich aus dem Franzosenholze erhält, erfordert wird, entbände. Uebrigens scheint diese Luft ihrer Schnellkraft in diesem Gemische beraubet zu seyn; weil sie sonst, um in einem eben so kleinen Raum verdichtet werden zu können, in einem unbegreiflich zusammengepreßten Zustande sich befinden müßte. Nun beweist auch diese Beraubung der Schnellkraft der Luft, daß ihre Zusammenhäufung aufgehoben ist, eben so wie sich dieses mit dem Brennbaren oder mit dem gebundenen Feuer verhält, welches weder Licht noch Wärme, noch Flüssigkeit mehr hat, die ihm doch wesentlich sind, wenn es sich in dem Zustand der Zusammenhäufung befindet. Uebrigens ist diese luftartige Substanz, welche man bey der Zerlegung im freyen Feuer aus allen festen gewächs-

e) Guayakholz giebt deswegen so viel, theils brennbares, theils luftsaures Gas, weil es sehr reich an harzigen Theilen ist.

wächsartigen und thierischen Stoffen erhält, Hales und Priestley's Wahrnehmung zufolge, entzündbar, zum deutlichen Beweise, daß es keine reine Luft ist. Vielleicht ist es sogar nicht einmal Luft, sondern ein aus diesem Element und irgend einer andern Substanz entstehendes Gemisch. S. die Artikel Gas.

Die Säure, welche man in der Destillation bey freyem Feuer aus dem Franzosenholze und andern ähnlichen Vegetabilien erhält, ist noch, und zwar sehr genau, mit einem beträchtlichen Antheile Oel vereinigt. Man hat in ihrer Farbe und vorzüglich in ihrem brennzlichen Geruche den Beweis davon. Denn es ist gewiß, daß nur das Oel diesen Geruch bekommen kann. Außerdem kann man diese Arten Säuren von einem großen Theile dieses brennzlichen Oeles, das als eine fremde Substanz bey ihnen ist, befreyen, wenn man noch mehrere Arbeiten damit vornimmt, und vorzüglich wenn man sie bis zur Sättigung mit den Alkalien verbindet, von denen man sie hierauf durch eine zweyte Destillation scheidet. In beyden Operationen sondert sich das Oel in großer Menge ab. Dieses ist eine Art von Rectificirung dieser Säuren. f)

Dieser Antheil brennzlichen Oeles ist übrigens mit diesen Arten von Säuren nach der ersten Destillation sehr genau verbunden. Denn es benimmt ihnen ihre Durchsichtigkeit nicht, auch wenn man sie mit einer großen Menge Wasser vermischt, indem die Säure ihm zu einem Zwischenmittel dient, daß es in selbigem völlig aufgelöset bleiben kann.

Die Chymisten haben die Rectificirung der brennzlichen vegetablischen Säuren noch nicht so hoch getrieben, als sie sich treiben läßt, welches doch wichtig seyn würde. ff)

Das

f) Auch gehört hierher das Abziehen über Kohlen.

ff) Herr J. F. A. Goettling hat im zweyten Theile des Crellischen Journals S. 39. verschiedene chymische Versuche erzählt, welche er mit der Holzsäure aus der Birkenrinde angestellt

Das Oel, welches man in der gegenwärtigen Destillation erhält, ist scharf und brenzlicht, weil es aus der Zahl derer ist, die nur bey einem die Siedehitze des Wassers weit übersteigenden Grade von Wärme aufsteigen können und weil alle Oele, die diesen Grad von Wärme ausstehen, durch eine unvermeidliche Veränderung leiden. Sie bekommen den Geruch von etwas Angebranntem oder Brenz-

stellt hat, vorzüglich um vermittelst derselben eine Naphtha oder Aether zu verfertigen. Der saure Holzgeist war in einer eisernen Tubulatretorte destillirt worden. Bey einem vierteljährigen Stillstehen hatte er viel brennzlichtes Oel abgesetzt. Mit Gewächslaugensalze brausete er nach dem Seihen lebhaft, und gab nach erfolgter Sättigung eine rothe Feuchtigkeit. Die nach dem Abrauchen erhaltene salzige Masse sahe schwarz. Sie floß im Feuer so leicht, wie zerfließbare Blättererde; ließ sich aber doch nicht ganz durch dieses Schmelzen und Brennen von allem kohlenartigen Stoffe befreyen, indem die durchgeseihete Auflösung dieses geschmelzten Salzes noch dunkel aussah, und bey dem Abrauchen auch noch eine dunkle Salzmasse gab. Die für sich rectificirte Holzsäure sahe weiß aus, und gab nach der Sättigung mit Gewächslaugensalz zwar auch ein dunkel aussehendes Salz, das aber doch durch Schmelzen weißgrau ward. Diese letztere Salzmasse gab mit Vitriolsäure destillirt erst eine ganz helle concentrirte saure Feuchtigkeit, dann trübe Dämpfe und Tropfen, und aus diesem zusammen entstand ein einförmiger saurer Saft, welcher natürlich wie Knoblauch roch. Als dieser saure Saft mit einer gleichen Menge höchst gereinigtem Weingeist vermischt und so lange destillirt wurde, bis das, was übergieng, anfieng knoblauchartig zu riechen, so erhielt Herr Goettling eine Feuchtigkeit, welche mit Wasser vermischt größtentheils als **Naphtha** oben aufschwamm. Man sehe auch den Artikel Aether mit Holzsäure bereitet. — **Monro** (Phil. Trans. Vol. LVII. p. 505.) erhielt durch die Sättigung des sauren Guayakgeistes mit Mineralalkali schmale längliche Krystallen, welche nach Art der Sonnenstralen aus einem gemeinschaftlichen Mittelpuncte hervorstachen. Aus Tannenholzsäure, die mit Mineralalkali gesättiget wurde, schossen lange schmale und krumme Krystallen an. — Uebrigens gleicht die Säure des Holzes dem sauren Spiritus des Weinsteines.

Brennzlichem, und ihre Säure entwickelt sich sehr. S. Oel. Man bedient sich des Franzosenholzöles so, wie aller derer, die die nämliche Schärfe besitzen, zur Erleichterung des Exfoliirens angefressener Knochen.

Die Kohle endlich, welche man in der Retorte antrifft, ist eine vollkommne Kohle, wenn die Destillation bis auf das Höchste, das heißt, bis bey dem starken Rothglüen der Retorte, durchaus nichts mehr übergeht, getrieben worden ist. Ohne diese Bedingung würde das Rückbleibsel in der Retorte noch etwas dickes und halbverbranntes Oel enthalten. Nun ist aber dieses wider das Wesen der Kohle, auch nur ein einziges Theilchen Oel zu enthalten. — Man bedient sich des Franzosenholzes in der Arzneykunst. Es ist eines von den vorzüglichsten Mitteln, welche zu den schweißtreibenden Tränken genommen werden. Die mit Branntwein aus seinem Harze zubereitete Tinctur ist von verschiedenen guten Beobachtern und vorzüglich von dem Herrn Grafen de Tressan, einem Mitgliede der Akademie der Wissenschaften, der an sich selbst die Erfahrung damit gemacht hat, als ein Mittel befunden worden, welches die Heftigkeit und Langwührigkeit der Anfälle gewisser Arten von Podagra, die mit keiner Entzündung begleitet sind, zu mindern geschickt ist. g)

Fritte.

g) Man bereitet diese Tinctur aus zwey Unzen gepülvertem Guayakgummi und zwey und dreyßig Unzen Zuckerbranntwein oder Taffia durch achttägiges Digeriren mit fleißigem Umschütteln und nachherigem Durchseihen. Aufgehoben wird sie in einer wohl verstopften Flasche. Man giebt davon früh einen Eßlöffel voll. Auch außer dem Podagra leistet diese Tinctur in einigen Arten von Kolik, Magenschwäche und Dünnblütigkeit (S. Iourn. de med. To. XLVII. p 424. Samml. auserles. Abh. zum Gebrauche praktischer Aerzte III. 587. ff.) so wie die wässerige Auflösung das Guayakgummi in der Brustbräune (Berger in Crells N. E. VIII. 143) gute Dienste.

Fritte. Fritta. *Fritte.* Fritt. *Fritta.* Die Fritte ist die Vermischung verschiedener Substanzen, welche mit einander geschmolzen werden, ein weisses Krystall- oder anderes Glas daraus zu machen.[h]) Gemeiniglich setzt man diese Materien nach einer wohlgetroffenen Vermischung eine gewisse Zeit lang einem mehr oder weniger starken Grade von Wärme aus, der sie aber nicht völlig in Fluß bringen kann. Diese Arbeit hat die Absicht, selbige entweder zu einer anfangenden Verbindung zu bringen, oder sie von dem übrigen Brennbaren oder andern fremden Substanzen durch eine Art von Calcinirung zu reinigen.[i]) S. Verglasung.

Fulminiren. Platzung. Fulminatio. *Fulmination.* Fulmination. *Fulminazione.* Das Fulminiren ist das Knallen oder Platzen, oder die plötzliche und heftige Entzündung gewisser Körper, welche aus diesem Grunde **fulminirende, platzende** oder **knallende** genannt werden. Dergleichen ist das Platzen des Knallpulvers und

h) Unter der Benennung Fritte hat man eigentlich diejenige Vermischung zu verstehen, welche aus einer Kieselerde oder Sand und einem alkalischen Salze besteht. Das Verhältniß dieser Substanzen ist verschieden. Die gemeinste Fritte besteht aus drey Theilen Sand und zwey Theilen Pottasche, oder auch guter Holzasche. Eine gute Art von Fritte wird auch erhalten, wenn man gleiche Theile von calcinirtem Borax, wie auch calcinirten und zartgeriebenen Kieselsteinen mit einander vermischt. Setzt man zu der Fritte etwas Mennige, oder einen andern Bleykalch, so kann man sehr dünnflüssige Glasmassen erhalten, welche zu mancherley Absichten sehr dienlich sind. Pörner.

i) Sowohl die wässerigen als die glasartigen Theile der alkalischen Salze würden, wenn man die Fritte nicht dieser Vorarbeit, wodurch auch alle andere flüchtige und zur Verglasung unfähige Theile vertrieben werden, unterwürfe, ein zu heftiges Schäumen und ein zu starkes Brausen mit der Kieselerde verursachen, wie man bey Bereitung der Kieselfeuchtigkeit gewahr wird. Es verhütet auch diese Vorarbeit eben dadurch die Entstehung der Blasen in der Glasmasse.

und Knallgoldes. Man hat dieses Platzen Fulminiren genannt, weil es mit einem solchen Krachen erfolgt, daß es dadurch dem Donner gleich wird.

G.

Gährung. Fermentatio. *Fermentation.* Fermentation. *Fermentazione.* Die Gährung ist eine innerliche Bewegung, welche sich mit Hülfe eines Grads von schicklicher Wärme und Flüssigkeit unter den Grundmassen und Bestandtheilen gewisser sehr zusammengesetzter Körper von selbst erregt, und durch welche unter den Bestandtheilen eben derselben Körper neue Verbindungen entstehen.[k]

Alle gewächsartige und thierische Stoffe, zu deren Mischung eine gewisse Menge Oel und feine Erde kommen, welche vermittelst eines salzartigen Stoffes in dem Wasser völlig auflöslich gemacht worden sind, erfahren, wenn man sie mit einer zureichenden Menge Wasser, bis sie flüssig oder wenigstens weich geworden, verdünnt, und einer Wärme, welche von einigen Graden über den Eispunct bis zum fünf und zwanzigsten Grade (nach Reaumurs Thermometer, und drüber sich erstreckt, ausgesetzt, und

k) Von der Gährung verdienen vorzüglich folgende Schriftsteller nachgelesen zu werden: J. P. Brinkmann Beyträge zu einer neuen Theorie der Gährungen, Cleve 1774. 8. Wiegleb neuer Begriff von der Gährung, Weimar 1776. 8. J. A. Weber vollständige Abhandlung von dem Salpeter nebst einer Abhandl. von der Gährung, Tübingen 1779. 8. G. F. J. v. P. (von Pirch) Beobachtung über die Gährung und die dadurch erhaltenen Producte und Educte, Halle 1784. 8. Sigismund Friedrich Hermbstädt über die Gährung und ihre Producte, in s. phys. chem. Vers. u. Beob. B. I. Berl. 1786. 8. S. 3 ff. Marquis de Bouillon über die Ursachen der weinichten Gährung in Rozier Obss. sur. la phys. To. XXIX. p. 1 sqq. Anton Marchand Neue Theorie der Gährung Mannh. 1787. 8. J. F. Westrumb in klein. phys. chem. Abh. B. II. H. II. S. 266 ff.

und sie nicht alles Zutrittes der Luft beraubt worden sind, diese Gährungsbewegung von selbst, welche das Wesen und das Verhältniß ihrer Bestandtheile gänzlich verändert.

Allein diese Gährung und die neuen Gemische, welche sie hervorbringt, sind nach der besondern Art der Substanz, in welcher die Gährung vorgeht, und nach den Umständen, welche selbige begleitet haben, sowohl in ihren Eigenschaften, als in ihren Verhältnissen ungemein verschieden.

Man unterscheidet drey besondere Arten, oder, wenn man lieber will, drey Stufen der Gährung, wenn man auf die drey vorzüglichen Producte Rücksicht nimmt, welche dadurch entstehen.

Die erste heißt die **weinichte** oder **geistige Gährung**, weil selbige die flüssigen Dinge, die sie leiden, in Wein verwandelt, und weil man aus diesem Weine einen entzündlichen und dem Wasser mischbaren Geist erhält, den man **Weingeist** nennt.

Die zweyte Art Gährung wird die **saure** oder die **Essiggährung** genannt, weil das Product davon eine Säure oder ein **Essig** ist.

Die dritte wird mit dem Namen der **faulen Gährung** oder der **Fäulniß** bezeichnet. Man könnte sie auch die **alkalische** oder **laugensalzige Gährung** nennen, weil sich in den Substanzen, die sie erfahren, viel flüchtiges Alkali entwickelt.

Alle Materien, welche der geistigen Gährung fähig sind, können nach und nach die saure und hierauf die alkalische leiden. Es giebt aber Substanzen, welche, zur geistigen Gährung unfähig, sich gleich vom Anfange zur sauren und dann zur alkalischen neigen, und andre endlich, welche fast nur zur Fäulniß geschickt sind. So kann auch eine Substanz, welche nach ausgestandner geistigen Gährung in die saure übergegangen, nicht wieder die geistige leiden, sondern geht nothwendig in die Fäulniß. Eben so verhält es sich mit denenjenigen, welche anfangs in die

saure

saure gehen, die nachher nur der Fäulniß, nicht aber der geistigen Gährung fähig sind; ingleichen mit denen, welche vom Anfange die Fäulniß leiden. Diese letztern können nämlich die saure Gährung, wenigstens auf keine merkliche Art, und noch weniger die geistige erfahren. Endlich kann keine der geistigen Gährung fähige Substanz sich zur Fäulniß eher neigen, als nachdem sie vorher durch die geistige und saure Gährung gegangen ist.

Diese Betrachtungen haben die meisten Chymisten und insbesondere den großen Stahl[l]) bewogen, gedachte Gährungen nicht sowohl für drey verschiedene und von einander unabhängige Operationen, als vielmehr für drey vorzügliche und merkliche Grade einer und eben derselben gährenden Bewegung anzusehen, wodurch die Natur alle die höchstzusammengesetzten Körper, zu deren Mischung der ölichte Grundstoff kömmt, das ist, alle vegetabilische und thierische Substanzen aufzulösen und in einen gleichartigen und ähnlichen Zustand zu versetzen sucht.

Man kann hinzusetzen, daß die gährungsfähigen vegetabilischen und thierischen Substanzen, so lange sie einen Theil einer lebenden Pflanze und eines lebenden Thieres ausmachen, die Gährung nur schwach, langsam und unmerklich erfahren, weil sie durch die Lebensbewegung davor beschützt werden, und weil diese Langsamkeit für die innere Einrichtung der Pflanzen und Thiere nothwendig ist.[m])

Allein

l) S. dessen Zymotechn. fundament. c. 19. und in Opusc. phys. chem. med. p. 181.

m) Wenn man bey Bestimmung des Begriffes der Gährung mehr auf das, was bey derselben vorgeht, als auf die Producte, welche sie liefert, sieht, so wird man sich nicht so sehr fürchten dürfen, zu behaupten, daß sowohl bey dem Keimen und Wachsthume der Pflanzen, als bey den mancherley Veränderungen und Bereitungen der Säfte des thierischen Körpers sowohl im gesunden, als im kranken Zustande, eine gährungsartige Bewegung Statt finde.

Allein nach Endigung des Lebens dieser organischen Wesen, wenn nun nichts mehr in ihren Säften und nächsten Bestandtheilen den Trieb derselben ihre Natur zu verändern und sich zu zersetzen aufhält, gehen alle diese Substanzen in eine merkliche gährende Bewegung, jede nach dem Grade, in dem sie sich befindet, und durchlaufen mehr oder weniger geschwind und regelmäßig die Perioden derselben, die ihnen noch durchzulaufen übrig sind, nach Masgebung der Mitwirkung der Umstände, welche überhaupt die Gährung begünstigen.

Diesem Begriffe zufolge wäre die ganze in ihrem völligen Umfange genommene Gährung nichts anders als die Fäulniß, welcher von Natur und unaufhörlich alle Pflanzen und alle Thiere, in ihrem Leben langsam und unmerklich, aber nach ihrem Tode auf eine merkliche und sich auszeichnende Art zueilen.

Man hat zu Anfange dieses Artikels gesehen, was für Bedingungen darzu nothwendig sind, daß ein Körper in die Gährung gehen könne. Es sind dahero leicht hieraus die Mittel herzuleiten, die sie verhindern oder aufheben können. Diese Mittel sind die große Kälte, die Beraubung von Luft und Wasser, und endlich ein Misverhältniß in den Bestandtheilen des gährungsfähigen Körpers.

Die gährungsfähigsten Säfte, dergleichen der Saft der Trauben und der andern reifen Früchte ist, gähren nicht, wenn sie einer allzugroßen Kälte ausgesetzt werden; das Blut und das Fleisch der Thiere werden durch den Frost vor der Fäulniß bewahret; eben dieses erfolgt mit erwähnten Substanzen, wenn man sie unter der Glocke, aus der man die Luft herausgepumpt hat, auf der Luftpumpe aufbehält, oder wenn man sie durch eine vollkommene Austrocknung von der überflüssigen Feuchtigkeit befreyet hat; durch welches letztgedachte Mittel man sie so lange als man will aufheben kann, ohne daß sie die geringste Veränderung erleiden.

Es

Es ist in Rücksicht dieses Mittels, die Gährung in den Substanzen, die derselben fähig sind, zu verhindern, zu merken, daß, wenn man nur eben den rechten Grad der Wärme, der zur Hinwegnehmung ihres überflüssigen Wassers nöthig ist, angewendet, und folglich ihre Mischung nicht verändert hat, man selbige nach Belieben durch die Vermischung mit einer gehörigen Menge Wasser eben wieder so geschickt zur Gährung machen könne, als sie vor ihrer Austrocknung waren. Es gilt dies vornehmlich von den Materien, welche zu dem ersten und zu dem letzten Grade der Gährung geneigt sind, und man kann hieraus den Schluß machen, daß, ohnerachtet die Producte der geistigen und alkalischen Gährungen flüchtiger als das Wasser sind, dennoch in den gährungsfähigen Substanzen kein freyer Bestandtheil enthalten sey, der nicht minder flüchtig wäre, als das Wasser.

Das letzte Mittel, die Gährung in den darzu geneigten Materien zu verhindern oder aufzuhalten, besteht gedachtermaßen darinnen, daß man das Verhältniß ihrer nächsten Bestandtheile verändert. Dieses läßt sich leicht erhalten, wenn man sie mit irgend einer andern Substanz vermischt, welche sich mit diesen Bestandtheilen vereinigen kann, und selbst zum Gähren untüchtig ist. Dergleichen Substanzen sind der Weingeist, die Säuren, und sogar alle salzartige Substanzen. Aus diesem Grunde erhält man den Wein in dem Zustande, worinnen er sich befindet, wenn man ihn mit Schwefelsäure durchziehen läßt; und thierische Substanzen schützt man vor der Verderbniß durch die Beymischung des Weingeistes, des Küchensalzes, oder jedes andern Salzes.

Nur die vegetabilischen und thierischen Substanzen, zu deren Mischung Oel kömmt, sind der eigentlich sogenannten Gährung fähig. Man findet in der Gegenwirkung der Mineralien oder ihrer Bestandtheile aufeinander, eben so wenig als in der Gegenwirkung der Bestandtheile

zersetzter Pflanzen und Thiere, nichts, was man für eine wahre Gährung ansehen könnte, wenn man nicht dem Worte Gährung eine viel ausgedehntere Bedeutung geben, und die von selbst erfolgende innerliche Bewegung in den Kiesen, die sich zersetzen, und in welchen sich neue Salze bilden, die Veränderung der unvollkommenen Metalle durch die Einwirkung der Luft und des Wassers, das Ranzichtwerden der Oele n) und andre Veränderungen, welche übrigens von der gährenden Bewegung der Pflanzen und Thiere verschieden zu seyn scheinen, hierher rechnen will.

Was die Ausbrausungen anbetrifft, welche sich zwischen wenig zusammengesetzten Substanzen, wenn sie einander auflösen, z. B. bey der Vereinigung der Erden, der Alkalien und der Metalle mit den Säuren, ereignen, so sind selbige noch weit mehr von der wahren Gährung entfernt, und sind niemals, als nur dem Namen nach mit derselben verwechselt worden; es müßte denn von einigen Naturforschern geschehen seyn, denen die Chymie durchaus unbekannt war.

Man kann aus dem, was von der Gährung überhaupt eben gesagt worden ist, urtheilen, wie wichtig diese Materie für die Kenntniß der vegetabilischen und thierischen Substanzen ist. Man kann sich aber davon nur alsdann einen gehörigen und zureichenden Begriff machen, wenn man über die besondern Erscheinungen aufmerksam nachdenkt, welche die verschiedenen Gattungen oder Stuffen der Gährung darbieten. Man muß in dieser Absicht hierüber folgende Artikel nachlesen: Pflanzenreich, Thierreich,

n) Diese Verderbniß derselben dürfte sich doch wohl noch von einer Gährung herleiten und erklären lassen. Verschiedene Gründe für diese Meynung habe ich in der Streitschrift de oleosis pinguibus rancidis, angegeben, welche von Herrn Hendrich unter Herrn D. Gehlers Vorsitze 1776. zu Leipzig vertheidiget worden ist.

reich, Wein, Weingeist, Weinstein, Essig und Fäulniß.

Zusätze.

Gährung kann jede in Thier- und Pflanzenstoffen bey hinlänglicher Wärme und Luftzutritt von selbst erfolgende mit Erhitzung, Aufschwellen und Austritt von Luftsäure begleitete innre Bewegung genennt werden, durch welche die Grundstoffe derselben mehr verfeinert und ein an Geruch, Geschmack, Consistenz und Wirksamkeit ganz anderes Wesen zum Vorschein kömmt.

Bey allen Gährungen entbindet sich Luftsäure. Dieses behauptete ich in einer diesem Artikel in der ersten Ausgabe gegenwärtiger Uebersetzung beygefügten Anmerkung, William Lister (Diss. inaug. quaedam de fermentat. exhibens Edinb. 1781. 8. S. Crells Ann. 1784. B. II. S. 373.) ist sogar so weit gegangen, daß er die Gährung überhaupt als das Austreten einer aus der Säure des Körpers und seinem Brennbaren erzeugten festen Luft ansieht. Herr Bergrath Scopoli tadelt meine Behauptung als zu allgemein, indem sich zwar bey der weinichten Gährung, aber keinesweges bey der sauren dergleichen erzeuge. Es entstehe da nur durch das Brennbare des Weingeistes verdorbene, folglich phlogisticirte Luft. Allein schon Priestley (Vers. u. Beob. über verschiedene Gattungen der Luft Theil I. Seite 151.) fand, daß auch bey der Essiggährung fixe Luft zum Vorschein kömmt, Cavallo (Abh. über die Natur und Eigensch. der Luft Leipz. 1783. 8. S. 528) erinnert, daß dabey größtentheils, obgleich nicht gänzlich, fixe Luft erscheine und Herrn Hahnemanns Versuche, welcher Wein in phlogistisirter Luft schaal und kanicht, in fixer Luft dem Champagner ähnlich werden, und in dephlogistisirter Luft zwar unverändert bleiben, aber doch zur schnellsten Essiggährung geschickt

geworden fand, beweisen, daß sich aus letztern Luftsäure in Menge entbunden habe. Denn diese Luft, welche dephlogisticirt gewesen war, trübte nun das Kalchwasser stark. (S. Crells Ann. 1788. B. I. S. 141 f.) Daß sich übrigens auch bey der faulen Gährung außer der phlogistisirten, fixe Luft entbinde, ist bekannt. Es entbindet sich aber auch wohl bey der weinichten Gährung etwas phlogistisirte Luft. Man sehe de la Metherie in Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 32.

Ehedem schien es mir ungezweifelt wahrscheinlich, daß diese feine Säure das Mittel sey, wodurch alle die übrigen Bestandtheile der gährungsfähigen Körper in dem Gleichgewichte ihrer anziehenden Kräfte erhalten würden, weil so, wie sich diese durch den äußerlich angebrachten Grad von Wärme zu entwickeln, mit dem Wasser zu verbinden und aus demselben in die freye Luft zu verdunsten anfängt, auch das Trübewerden der gährenden flüssigen Masse erfolgt und sich nach und nach nicht nur die, aus öligen, erdigen und salzigen Theilchen bestehenden schleimigen Theile sichtbarlich aus selbiger abscheiden, sondern der sich ändernde Geschmack und Geruch der gährenden Feuchtigkeit auch anzeigt, daß bey der Gährung entweder aus einigen verfeinerten öligen, erdigen und salzigen Theilen neue, im Wasser auflösliche Gemische entstehen oder aus den schleimigen und übrigen Bestandtheilen der Körper, in denen sie bereits ganz ausgebildet verborgen lagen, zugleich mit der fixen Luft entwickelt werden; so daß sich zwar die übrigen Bestandtheile der gährenden Körper ebenfalls thätig verhalten und die fixe Luft nicht einzig und allein in Bewegung ist, die Entbindung der letztern aber den Anfang und das vornehmste innre Hülfsmittel der Gährung ausmacht; dahero denn auch, wenn die zu ihrer Entbindung nöthige Wärme und Feuchtigkeit mangelt, oder ihr Austritt in die freye Luft, wie selbst die angeführten Versuche des Herrn Hahnemanns aufs neue

zu beweisen scheinen, verhindert wird, auch nichts sich darstellen kann, was Weingeist, Essigsäure oder ein flüchtiges Alkali enthielte.

Indessen dürfte es noch unausgemacht zu seyn scheinen, ob der Stoff der fixen Luft als Bestandtheil in dem gährungsfähigen Körper schon so fertig da liegt, daß er nur einer gewissen Menge Feuerstoff oder specifischer Hitze bedarf, um in seiner Luftgestalt zu erscheinen, oder ob er vielleicht erst während der Gährung zusammengesetzt und gebildet wird. Bekanntermaßen halten ihn viele Scheidekünstler für den seiner Feuermaterie bis zu einem gewissen Grade beraubten Stoff von Lebensluft, mit Brennbaren verbunden. Nun wird aber bey der Gährung auch vorzüglich von dephlogistisirter Luft viel eingesogen und da dürfte denn das Anschwellen und die Erhitzung der gährenden Stoffe vorzüglich aus der großen Menge von Feuertheilchen, welche die eingesogene Lebensluft absetzt, so wie die außerordentliche Menge fixe Luft aus der Vereinigung des Brennbaren mit der eigenen Materie der Lebensluft zu erklären seyn.

Allein wenn man von einer Art gährungsfähiger Körper auf alle einen Aehnlichkeitsschluß machen darf, so scheint die unstreitige Gegenwart der fixen Luft in Weinen und Bieren, auch die Gegenwart derselben in andern gährungsfähigen Stoffen wahrscheinlich zu machen. Wein und Bier verlieren mit der entweichenden Luftsäure ihren stechenden angenehmen Geschmack und werden schaal. Wir geben ihnen die Luftsäure wieder, und sie erhalten alle das Erquickende ihres Geschmacks wieder, das sie verloren hatten. Sie war also eben so gut vorher bereits fertig in diesen Feuchtigkeiten enthalten, als sie nun in selbigen sich befindet. Im Moste ist selbige gleichfalls schon zugegen; denn ätzendes Alkali wird, wie de la Metherie a. a. O. S. 33 lehret, im Möste lustgesäuert.

Man bemerke auch, daß in gährungsfähigen Körpern die fixe Luft nicht eben so erlockert und entwickelt da

 seyn

seyn müsse, sondern verdichtet und gebunden zugegen sey, als Bestandtheil des Zuckerstoffs, der Pflanzensäure und des thierischen Leimes.

Man erwäge endlich die von Herrn **Westrumb** (klein phys. chem. Abh. B. II. H. II. S. 276 f.) gerügte Schwürigkeit des Eindringens der brennstoffleeren Luft in gährende Massen, die bereits mit entbundener Luftsäure hoch überdeckt sind und man wird wirklich überzeugt werden, daß die aus gährenden Massen austretende Luftsäure nicht erst erzeugt, sondern nur entwickelt werden und daß die Gegenwart der brennstoffleeren Luft zur Gährung vorzüglich in so ferne mit wirke, in so ferne sie die austretende Luftsäure in sich auf und hinwegnimmt, deren fortdaurendes Dableiben die gährende Zerlegung, wie auch Hahnemanns Erfahrungen aufs neue lehren, nur hemmen und aufhalten würde.

Da eben solche Luftsäure bey der Gegenwirkung der Säuren und milden Alkalien entwickelt wird, so haben bereits manche Aufbrausen und Gährung mit einander verwechselt und Herr **Anton Marchand** hat sogar jede Gährung von Aufbrausen und Sättigung sich einander auflösender, alkalischer und saurer Grundsalze der Körper erklären wollen, worinnen ihm jedoch kein Sachkundiger jemals beystimmen wird.

Ob die durch die künstlich unterstützte und glücklich beendigte Gährung erhaltenen Dinge hervorgebrachte oder ausgeschiedene Substanzen seyn; ob Weingeist, Essigsäure und flüchtiges Alkali schon vorhero in Körpern fertig verborgen liegen, oder bloß durch Verfeinerung des Brennbaren, durch Entbindung desselben aus dem sauren Pflanzensalzstoffe und dessen Verbindung mit mehr Feuertheilchen und durch die Vereinigung der entzündbaren und phlogistisirten Luft mit etwas Wärmestoff entstehen, darüber läßt sich hin und wieder streiten. **Wiegleb** war für das Zuvordaseyn; **Jaspe von Pirch** darwider. **Hermbstädt** und **Westrumb** betreten den Mittelweg und behaup-

haupten, daß diese Substanzen weder Educte noch Producte sondern bloße Modificirungen schon vorhandener Bestandtheile in verschiedene neue Gestalten sind. Aber im Grunde sind das doch wohl nichts anders als Producte. Zucker, Weinstein und Weingeist geben, wenn sie mit Salpetersäure destillirt werden, Zuckersäure und diese läßt sich endlich auch als Essigsäure, so wie diese, als brennbare und fixe Luft darstellen. Die Grundstoffe in allen diesen Dingen sind also wohl die nehmlichen; aber im Verhältnisse und in der Verfeinerung sind sie verschieden.

Die Gährung ist übrigens auch eine chymische Operation. Denn da die Erfahrung gelehrt hat, daß dieselbe unter gewissen Umständen, dergleichen die Verdünnung oder Anfeuchtung oder Auflösung gährungsfähiger Körper, äußerliche bestimmte Grade von Wärme, zugesetzte Gährungsmittel u. d. sind, sehr beschleuniget und begünstiget werde, so sind für jede Gährung besondre Verfahren erfunden worden, nach welchen dieselbe geleitet und regieret wird und diese nebst dem dadurch bewirkten Erfolge pflegen denn ebenfalls Gährung genannt zu werden. Das besondere davon sehe man in den vom Verfasser angeführten Verweißartikeln. L.

Gährungsmittel. Fermentum. *Ferment.* Ferment. *Fermento.* Man versteht durch die Gährungsmittel eine Substanz, welche wirklich in Gährung ist, oder die große Geneigtheit zu gähren hat, und deren man sich bedient, um die Gährung eines andern Körpers zu veranlassen und zu erregen. Von dieser Art sind der Schaum und die Hefen von dem Biere, welches giehrt; ein Stück wohl durchsäuerter Mehlteig, welcher als Sauerteig oder Hefel gebraucht wird, um damit eine größere Menge Teig, womit man ihn vermischt, zu säuren; die Weinkämme, über welche man den Essig hat gähren lassen, und andre dergleichen Substanzen.°)

°) Süße Pflanzensäfte, Honig, Zucker, vorzüglich der sogenann-

Galere. Furnus reverberatorius navicularis. *Galere.* Galley. *Galera.* Man giebt diesen Namen den Reverberiröfen, in welchen man verschiedene Retorten oder Destillirgefäße neben einander in einer Linie stellen kann. Da diese Oefen eine länglichte Gestalt und neben einander angebrachte Seitenöffnungen haben, so giebt ihnen dieses das Ansehen von den Fahrzeugen mit Rudern, die man **Galeren** nennt; und deswegen hat man eben diesen Namen gedachten Oefen gegeben. p)

Galläpfel. Gallae. *Noix de Galle.* Galls. *Galla. Noce di galla.* So nennt man die durch den mit dem Legestachel des Weibchens vom Gallinsecte (Cynips) bewirkten Stich so wie an andern Pflanzen als Rosen, Weiden, Buchen und Feigenbäumen, also insbesondre an den Blättern und übrigen Theilen der Eiche entstehenden Auswächse, welche den hineingelegten Eychen zur Ausbrütung und Wohnung dienen. Die gebräuchlichsten davon sind die von den Eichbäumen. Sie sind uns vorzüglich wegen ihres zusammenziehenden Stoffs merkwürdig, woran sie alle andre Pflanzenkörper zu übertreffen scheinen.

Ihre gewöhnliche Größe ist die von einer Haselnuß. Einige derselben sind weißlicht, oder gelblicht, glatt, leichte, rund und hohl; andere aber sind schwärzlicht, knotlicht,

nannte Farinzucker, Gefäße aus Eichenholz, in welchen bereits Materien vergohren haben, u. s. w. sind auch oft als Gährungsmittel anzusehen. Man muß aber dieselben mit Unterschied gebrauchen. **Pörner.** Mehrmals nach einander mit scharfen Essig befeuchteter, dann jedesmal wieder langsam getrockneter und gepülverter Weinstein ist so wie Essighefen ein sehr gutes Essiggährungsmittel. **Scopoli.** Auch sind der Weinstein, ingleichen gestoßene Weinblätter Hülfsmittel der weinichten Gährung. S. de **Bouillon** in **Rozier** Obss. sur la phys. To. XXIX. p. 2. u. 5.

p) Die Abbildung eines solchen Ofens findet man in **Margrafs** chym. Schriften Th. I. Tab. 2. **Pörner.**

richt, höckericht, voll und schwer. Von jener schlechten Art sind meistentheils die innländischen die an der untern Seite unserer Eichblätter wachsen, dahingegen die ausländischen oder türkischen, die man auch Knopern heißt, und von dem Quercus aegilops, in dessen noch junge und in ihrem Kelche enthaltene Eichel das Gallinsect sein Ey gelegt hatte, erhält, jene an zusammenziehender Kraft weit übertreffen (S. von **Burgsdorf** Abh. von den Knopern in den Schrift. der Berl. Ges. N. F. B. IV. S. 1 ff. **Beckmann** Beyträge Th. IV. S. 458.)

Die Galläpfel sollen im Destilliren ein helles, nach und nach bräunlichwerdendes Wasser, welches doch noch etwas zusammenhängendes zu besitzen scheint, und erst ein gelbes, denn ein dunkleres brennzliches Oel geben; auch sollen alle diese Feuchtigkeiten den Eisenvitriol schwarz fällen und der kohlenartige Rückstand sich im Feuer roth brennen (**de Morveau** Anf. der theor. u. prakt. Chem. Th. III. S. 300 f.) Nach **Scheele** (S. in **Crells** Ann. 1787. B. I. S. 6.) hingegen erhält man aus Galläpfeln im Destilliren nichts Oelichtes, wohl aber ein saures, nicht übelriechendes Wasser und einen sauren Salzsublimat. Die gesättigte Abkochung der Galläpfel in Wasser ist braungelb, wird durch Verdünnung hellgelb und spielt gegen das Licht gehalten ins Blaue und Grüne. Sie hat keinen Geruch. Ihr Geschmack ist herb, sauer und doch noch etwas süßlicht. Vitriol- und Salzsäure trüben selbige. Salpetersäure macht sie weingelb. Von Pottaschenlauge wird sie grünlichtdunkelweiß, von Salmiakgeiste braungrau, von Kalchwasser gelbgrün, von grünem Vitriole schwarz, vom blauen Vitriole grau, vom Alaune weiß und von der Zinnauflösung bräunlichtweiß gefällt. (**Pörner** chym. Vers. zum Nutzen der Färbekunst Th. I. S. 353 ff.)

Der wässerige Aufguß der Galläpfel ändert den Veilchensyrup nicht; giebt über der Lackmustinctur und dem blauen Zuckerpapiere eine rothe Farbe, zerlegt die laugensalzige Schwe-

Schwefelleber, wird von der Phosphorsäure nicht geändert und von den ätzenden Laugensalzen rothbraun gefärbt und trübt das Kalchwasser und die Auflösungen des salpeter- und salzgesäuerten Kalches auf keine Weise. (de Morveau a. a. O. 301 ff. Luftgesäuerte Laugensalze fällten selbige in Herrn Richters Versuchen (S. Crells Ann. 1787. B. I. S. 140.) sogleich bey der Vermischung, die alkalischen Erden aber vorzüglich nach dem Kochen reichlich und weiß. Die über dem Niederschlag stehenden Feuchtigkeiten aber wurden im Stehen immer dunkler und endlich, so wie es der Galläpfelaufguß vom geistigen Salmiakgeiste schnell wird, schwarz.

Mit einem gesättigtem Galläpfelaufgusse fällte Herr Friedrich August Cartheuser (S. Act. Physic. med. soc Acad. Sc. Princ. Haff. Giess. 1771. p. 60 sq.) aus der Goldauflösung ein braunes Pulver, welches nach dem Absüßen und Abreiben, ingleichen durch Glüen seinen Goldglanz wieder erhielt; aus der Silberauflösung einen weißgrauen Niederschlag, der im Trocknen schwarzbraun wurde; aus der Zinnauflösung einen weissen Niederschlag, der im Trocknen braungelb und wie grobgestoßenes Harz ausfiel; aus der verdünnten salpetersauren Bleyauflösung einen, im Trocknen sich bräunenden weissen, aus der vitriolsauren Kupferauflösung einen leimenfarbenen und aus der ätzenden Quecksilbersublimatauflösung in heißem Wasser einen weißgelben Niederschlag.

Herr Monnet (de la dissolut. des metaux p. 127.) sahe durch den Galläpfelaufguß aus der Goldauflösung das Gold sich theils metallisch auf die Oberfläche, theils als einen purpurfarbenen Bodensatz scheiden, welcher ihm mit der Salpetersäure eine bläuliche, Stehen und Beymischung von Pflanzenlaugensalze ausdaurende Auflösung gab. Aus der Platinaauflösung schlug sich sehr langsam ein schwärzlichter, weit schneller bey zugesetztem Laugensalze

ein

ein schwarzer Kalch nieder, den die Salpetersäure gold-gelb und eben so ausdaurend auflösete. Aus der Silberauflösung schied sich das Silber theils nach oben zu metallisch, theils nach unten zu coffeebraun. Die salpetersaure Quecksilberauflösung wurde vom Galläpfelaufguße ziegelroth gefällt. Der Niederschlag wurde im Trocknen gelb. Die Kupferauflösungen wurden grün niedergeschlagen. Nach dem Abseihen der Feuchtigkeit erschien der Niederschlag aschgrau und im Trocknen wurde er kupferroth. Das Bley wurde aus der Salpetersäure mit Erscheinung eines regenfarbenen Häutchens schieferfarben; das Zinn aus der Salzsäure schleimicht schmußig grau; alle Eisenauflösungen, die durch Phosphor- und Arseniksäure ausgenommen, schwarz; die Brechweinsteinauflösung schieferfarben; die salpetersaure Wismuthauflösung grünlicht; die salpetersaure Zinkauflösung bräunlich grün; die Kobaldauflösungen meistens graulich hellblau; die salpetersaure Nickelauflösung trüblich weiß gefärbt. Eisenfeilspäne im Galläpfelaufguße kalt digerirt wurden violett, durch Kochen aber zu Dinte aufgelöst. Die Arsenikauflösungen litten vom Galläpfelaufguße gar nichts (de Morveau a. a. O. S. 306 311.)

Daß in diesem Galläpfelaufguße ein besonderes saures Salz enthalten sey, ist jeßt außer allem Zweifel gesetzt. Schon Herr Andreas Johannes Retzius (S. dessen Proleg. in pharmacol. regni vegetabil. §. 8. no. 3.) versuchte dieses Salz rein daraus zu gewinnen. Er ließ auserlesene Galläpfel zerschnitten einige Tage lang mit kaltem Wasser digeriren, und dickte den durchgeseiheten Aufguß bey gelinder Wärme bis zur Trockne ein; dann lösete er den trocknen Rückstand wieder in Wasser auf, damit er vom beygemischten Harze frey wurde. Dieses Galläpfelsalz wurde von der Blutlauge nicht verändert, zum deutlichen Beweise, daß die Meynung einiger Scheidekünstler von der Gegenwart des Eisens in zusammenziehenden

Pflan-

Pflanzenstoffen nicht gegründet ist. Mit luftgesäuerten Laugensalzen brausete es, ohne daß sich ein krystallinisches Salz gewinnen ließ, bis zur Sättigung auf und setzte auch einen häufigen braunen Bodensatz ab, welcher sich in Salpetersäure nicht auflösete und derselben auch die Eigenschaft die Eisenauflösungen zu schwärzen nicht mittheilte, beym Verbrennen aber ohne Aufschwellen rauchte und Asche hinterließ, welche mit Salpetersäure aufbrauste.

Noch reiner hat das wesentliche Salz der Galläpfel Herr Carl Wilhelm Scheele (S. Crells Ann. 1787. B. I. S. 3 ff.) zu erhalten gelehrt; indem er den gummichten oder jeden andern ihm im Aufgusse noch beygemischten Grundstoff durch eine Art von Gährung davon absonderte. Denn nachdem er bemerkt hatte, daß sich zufälliger Weise aus einem, mit kaltem Wasser bereiteten Aufgusse derselben von freyen Stücken ein grauer, im Sonnenscheine krystallinisch aussehender, saurer, im heißen Wasser leicht auflöslicher und den Eisenvitriol schwarz fällender Bodensatz erzeugt hat, so bereitete er durch viertägiges Digeriren eines Pfundes gesiebten Galläpfelpulvers und drey Pfund kaltem Wasser, bey fleissigem Umrühren mit einer Glasröhre, eine weingelbe klare Tinctur, die, in einem mit grauen Papiere verbundenen Glase an der Luft aufbewahrt, binnen neun Wochen mit einer zähen Schimmelhaut bedeckt wurde und mit Verlust ihres herben Geschmackes einen zwey Finger hohen Bodensatz abgesetzt hatte, der den Eisenvitriol noch schwärzte. Ein nochmaliges Ausstellen des durchgeseiheten Aufgusses an freyer Luft veranlaßete neuen Bodensatz und dieser, mit dem vorigen vermischt, mit kaltem Wasser reingespült und in siedendheißestem Wasser aufgelöst gab nach dem Durchseihen eine gelbbraune Auflösung und diese ließ bey gelindem Abrauchen ihr Salz theils wie grauen feinen Sand, theils in sonnenförmige Krystallen gebildet fallen. Wiederholtes Auflösen und Anschießen machte es auch weisser.

Dieses

Dieses Galläpfelsalz schmackte sauer; brausete mit Kreide: röthete die Lackmustinctur; lösete sich in dreymal mehr siedendem Wasser, mit Anschießen beym Erkalten; bleibend aber in vier und zwanzig mal mehr kaltem; ingleichen in siedendem Weingeiste zu gleichen Theilen, in der Kälte aber in viermal mehr Weingeiste auf. Im Tiegel fließt es mit einem angenehmen Geruche. Im offenem Feuer verbrennt es leicht, hinterläßt aber eine schwer einzuäschernde Kohle. Aus der Retorte destillirt, giebt es, nach dem Schmelzen, mit Hinterlassung vieler Kohle ein saures Wasser, kein Oel, aber einen weissen Sublimat, der im heißen Retortenhalse flüssig erscheint, im abgekühlten aber anschießt, fast wie Benzoesalz riecht und schmeckt, sich in Wasser und Weingeiste auflöst, die Lakmustinctur roth färbt, den Eisenvitriol schwärzt und auch andre Metallauflösungen verschiedentlich gefärbt fällt.

Das im Wasser aufgelöste Galläpfelsalz färbt die Goldauflösung dunkelgrün und fällt das Gold wiederhergestellt als ein braunes Pulver. Die Silberauflösung färbt sie braun und fällt in der Wärme das Silber wiederhergestellt, als ein graues Pulver. Die Quecksilberauflösung wird dadurch pomeranzengelb; die Kupferauflösung braun, die Eisenvitriolauflösung schwarz, und je wasserreicher sie ist, desto schwärzer; der Bleyessig weiß und so, daß man durch Vitriolsäure das reine Galläpfelsalz wieder ausscheiden kann, der Wißmuth citronengelb gefällt; die Wasserbleysäure nur dunkelgelb getrübt; die Auflösungen von Platina, Zinke, Arseniksäure, Zinn, Kobald und Braunstein nicht verändert; das Kalchwasser häufig grau gefällt, die Auflösungen von Kalch- Bittersalz- Alaun- und Schwererde aber nicht zerlegt.

Durch Abziehen der Salpetersäure über Galläpfelsalz wird selbiges in Zuckersäure verwandelt. Ebendergleichen nebst etwas Aepfelsäure gewann Herr Scheele (S. Crells Ann. 1785. B. II. S. 300.) aus dem Galläpfelauszuge.

Die

Die Mittelsalze, welche man vermittelst der Galläpfelsäure erhalten kann, sind noch nicht geprüft worden; indessen scheinen de Morveau und Piepenbrings Erfahrungen (S. Crells Ann. 1786. B. I. S. 53 f.) sattsam zu lehren, daß sie ebenfalls den Eisenvitriol noch durch die überwiegende Verwandschaft der Säure zu zerlegen fähig sind.

Verdünnte Vitriolsäure giebt mit Galläpfeln eine rothe, Scheidewasser eine bersteinfarbne und Salzsäure eine braune Tinctur, die den Eisenvitriol nicht eher schwärzen, als bis jede von den Mineralsäuren mit Laugensalze gesättigt worden ist. Die mit Weinessig bereitete Galläpfeltinctur hingegen wirkt auf den Eisenvitriol ohne vorgängige Sättigung. Die phosphorsäurehaltige wässerige Galläpfeltinctur schlägt das Eisen aus der Vitriolsäure weiß, und phosphorgesäuert, nieder (de Morveau a. a. O. S. 303 f.) allein wenn diese Säure in obgedachter Vermischung mit Alkalien vorher gesättigt worden ist, so erfolgt ebenfalls kein dergleichen Niederschlag.

Das saure den Eisenvitriol zersetzende Galläpfelsalz wird auch sogar von ätherischen Oelen in der Wärme, von fetten Oelen, vom Aether und vom Weingeiste schon in der Kälte ausgezogen. (de Morveau a. a. O.); wiewohl es diesen Auflösungsmitteln noch keinen reinen sauren, sondern einen herben und zusammenziehenden Geschmack mittheilt.

Um eine gute weingeistige Galläpfeltinctur zu machen, digerirt man einen Theil Galläpfelpulver mit vier Theilen Weingeist. Mit dem Wasser bringt sie kein milchendes Gemenge hervor. Sie dient vorzüglich zur Erforschung der Gegenwart des Eisens in mineralischen Wasser (Bergmann Opusc. I. 97.) und andern Flüssigkeiten und je schwächer sie gefärbt ist, desto besser. Laugensalzhaltiges Stahlwasser färbt sie dunkelpurpurfarben; erdenhaltiges mehr veilchenblau, leberlufthaltiges purpurroth; und aus

sele-

selenitreichem fällt sie einen häufigen weißlichen Bodensatz. (Westrumb kl. phys. chem. Abh. B. I. H. II. S. 86.) Herrn Girtanners (S. Crells N. E. XI. 6.) Bemerkung, daß entbrennbartes Eisen in Säuren aufgelöset von der geistigen Galläpfeltinctur nicht gefärbt werde, ist unrichtig. Denn die Nichtfärbung liegt nicht an den brennstoffleeren Eisen, sondern an der vorschlagenden Säure (Westrumb a. a. O.).

Man benutzt die Galläpfel vorzüglich zur Dinte, und in der Färbekunst zum Schwarz- Braunroth- Purpurfärben u. s. w. ingleichen zur Vorbereitung des zu färbenden Gutes. In der Arzneykunst sind sie von einigen wider kalte Fieber und wider Bauchflüsse empfohlen und gebraucht worden. Auch sollen sie wider Blähungen und Blähungskolik, nach Godards Bemerkungen dienen. L.

Galle. Fel. Bilis. *Fiel des animaux. Bile.* Gall. *Fiele degli animali.* Die Galle der Thiere ist ein mehr oder weniger gelber, grünlichter, bittrer Saft von einem tauben ekelhaften Geruche, der bey gewissen Thieren biesamartig ist. Diese Feuchtigkeit wird in der Leber, einem großen drüsichten Eingeweide, bereitet und abgesondert, und in einer großen Anzahl Thiere wird sie in eine Blase, welche man die Gallenblase nennt, geführt und darinnen aufbewahrt.

Die Galle in der Gallenblase ist kräftiger und stärker als die aus der Leber. Dieses und die Leichtigkeit, mit welcher man sich soviel als man davon beliebt, verschaffen kann, ist die Ursache, warum die Chymisten, welche diese Feuchtigkeit zu untersuchen angefangen, zu ihren Versuchen die Galle aus der Gallenblase gewählt haben. Sie hat einen gewissen Grad von Consistenz und Schmierigkeit, vermöge welcher sie sich fast wie ein Syrup in Faden ziehen läßt.

In dem Wasser löset sich diese Feuchtigkeit gänzlich auf, ohne die Durchsichtigkeit desselben zu verderben, und

ohne einen Bodensatz zu geben; wenn sie nur keine steinichten Massen enthält, dergleichen sich in ihr zu erzeugen pflegen.

Eben so vollkommen gut löset sie sich in dem Weingeiste auf; jedennoch setzt sich aus dieser Auflösung eine gewisse Menge von einer gallertartigen Materie, von eben der Natur, wie die thierische Gallerte ab, welche sich im Weingeiste nicht auflösen läßt.

Wenn die aus einem gesunden Thiere genommene Galle frisch ist, und durch die Fäulniß, zu der sie sehr geneigt ist, noch keine Veränderung erlitten hat, so giebt sie in ihrer Zerlegung bey einem die Siedehitze des Wassers nicht übersteigenden Grade der Wärme nur eine wäßrige Feuchtigkeit, welche aber doch, vornehmlich bey gewissen Thieren, mit ein wenig von einer Art geruchvoller Theile oder eines Spiritus Rector vermischt seyn kann [q]).

So wie die Galle ihre wäßrige Feuchtigkeit verliert, wird sie dick, und nimmt die Consistenz eines Extracts von brauner Farbe an, welches zähe und gleichsam pechartig ist. Wenn sie völlig getrocknet ist, so zieht sie etwas Feuchtigkeit aus der Luft an; man kann sie aber so lange, als man will, aufbehalten, ohne daß sie einige Veränderung leidet, wenn man sie in wohl verschlossenen Gefässen aufbewahrt. Sie löset sich hernach in dem Wasser und in dem Weingeiste eben so auf, als vorher, ehe sie diese Austrocknung erlitten hat. [r])

Bey der Destillation im freyen Feuer aus der Retorte giebt die Galle oder ihr eingetrockneter Rückbleibsel völlig eben die Bestandtheile, wie die völlig thierisch gewordenen

q) S. de Fourcroy chem. Beob. u. Vers. Leipz. 1785. 8. S. 437.

r) Noch besser wird sie, so wie auch die Gallensteine, von dem vitriolischen Aether, wie auch von einer zu gleichen Theilen gemachten Vermischung des vitriolischen Aethers und Terpenthinöles aufgelöset, von welchem Mittel man auch innerlichen Gebrauch macht. S. Durande in de Morveau Chym. Th. III. S. 240 f.

denen Materien, nämlich flüchtig alkalischen Geist, [r]) brennzlichtes thierisches Oel, festes flüchtiges Alkali von dickerm brennzlichtem Oele begleitet, und als Rückbleibsel in der Retorte einen kohlenartigen Todenkopf, der sich jedoch dadurch von den meisten andern thierischen Kohlen unterscheidet, daß er salzartiger ist, und daß man nach der Einäscherung daraus eine beträchtliche Menge feuerbeständiges Alkali von der Art des im Kochsalze befindlichen Laugensalzes überkömmt, welches man, wenigstens in einer solchen Menge, aus andern thierischen Stoffen nicht erhält. [f]) Dieser feuerbeständige Theil der Galle enthält auch **thierische Erde**; ein Salz, welches Herr **Cadet**, dem wir diese ersten Kenntnisse der Bestandtheile der Galle zu danken haben, als ein dem Milchzucker gleichendes betrachtet, und eine kleine Menge Eisen. [t])

r) Auch einen mittelsalzartigen Geist erhielt Herr Spielmann Instit. chem. p. 205.)

f) Herr Röderer (S. dessen unter des Herrn Spielmanns Vorsitze zu Straßburg 1767. vertheidigte Streitschrift, Experimenta circa bilis naturam p. 35 sq. und in Wittwers Delect. Diss. Argent. Vol. I. p. 333 sqq.) erhielt nach der Vermischung der Galle mit der Vitriol-Salpeter- und Salzsäure, aus der über dem gummiharzähnlichen Niederschlage schwimmenden Feuchtigkeit Krystallen vom Glaubersalze, würflichtem Salpeter und gemeinem Kochsalze, zum deutlichen Beweise der Gegenwart eines mineralischen Laugensalzes in der Galle, das aber zum Theil dennoch noch mit einer Salzsäure gesättigt zu seyn scheint. Denn er erhielt aus der Kohle der Galle außer länglichen und an der Luft zerfallenden Krystallen, die deswegen doch nicht mit ihm ohne mehrere Beweise für Glaubersalz gehalten werden müssen, sondern wohl Mineralalkali waren, auch würfliche, die im Feuer knisterten.

t) S. Mémoires de l'Acad. roy. des Sciences a Paris 1767. p. 471 sqq. u. 1769. p. 66 sqq. Herr Cadet erhielt durch die Vermischung einer faulen Galle und der Salzsäure einen Salmiak; fand, daß die mineralischen Säuren anfangs die Galle zum Gerinnen bringen, aber auch in der Folge wieder auflösen und flüssiger als vorher machen; bestätigte die Gegenwart der Kalcherde in der Galle durch die Erzeugung eines

lange hat man bereits an der Galle eine reinigende (détersive) und entschiedene seifenartige Eigenschaft gefunden, und lange ist sie von den Fleckausmachern gebraucht worden, Fett und Oelflecke aus den Zeugen hinweg zu bringen.[u]) Allein außer dem hatten verschiedene Aerzte, und unter

nes Selenits vermittelst der zugemischten Vitriolsäure (dergleichen auch Röderer a. a. O. bekommen hatte); zeigte, daß der wässerige Theil der Galle ein dem Milchzucker ähnliches Salz enthalte, welches die Ursache von den zuweilen krystallisirt erscheinenden Gallensteinen abgebe; und erwies, daß die Galle außer der Kalcherde und dem letztgedachten Salze, thierisches Fett, Mineralalkali, Kochsalz und etwas Eisen enthalte. Letzteres konnte Herr Röderer (a. a. O. S. 25.) nicht entdecken. Die Kalcherde der Galle dürfte doch wohl auch nicht frey von Phosphorussäure seyn.

u) Herr Röderer (a. a. O. S. 54. 56. 57.) fand in seinen Versuchen, daß sich die fetten Oele mit der Galle am besten, obgleich nicht so dauerhaft, als mit der Seife verbanden; daß sich die Galle zwar mit ätherischen Oelen zu vereinigen nicht ganz weigerte, jedennoch aber die ätherischen Oele, altes Terpenthinöl ausgenommen, zu keiner Auflöslichkeit im Wasser bringen konnte; daß sie endlich auf Harze gar keine auflösenden Kräfte äußerte. Auch Gesner (Fränk. Samml. B. VIII. S. 381 ff.) konnte weder mit der wässerigen Auflösung einer eingetrockneten und lange Jahre trocken aufbewahrt gewesenen Galle, noch auch mit frischer Rindsgalle Unschlitt auflösen. Nicht glücklicher fielen Herrn Philipp Georg Schröders mit der Galle angestellte Versuche, aus, welcher weder harzige noch ölige Sachen vermöge derselben auflösen konnte. Man sehe dessen Experiment. ad veriorem cysticae bilis indolem declarandam captorum Sect. I. Goetting. 1764. 4. Aus diesem Grunde haben einige, z. B. Küchelbecker, (de sapon. Lips. 1756.) Ramsay (de bile Edimb. 1757.) Schröder (a. a. O.) die seifenartige Natur der Galle bezweifeln wollen. Da sich aber doch, wie aus der Zerlegung der Galle erhellet, ein flüchtiges sowohl als feuerbeständiges Alkali, nebst öligen Theilen in ihrer Mischung befindet, und da sie wirklich fette Oele mit Wasser wiewohl nicht so dauerhaft als die Seife, vereinigen kann, so glaubte ich ihr diesen Charakter nicht geradezu ganz absprechen zu dürfen. Ohne Zweifel hilft sie auch, wie selbst Herr Schröder

unter andern Verheyen,[v]) Bagliv,[w]) Burggrave und Hartmann[x]) einige Versuche gemacht, welche die Gegenwart eines Laugensalzes in der Galle anzeigten. Man wußte auch, daß die Säuren bey ihrer Vermischung mit der Galle selbige trübe machten, und so, wie, wenn man sie mit einer Seifenauflösung vermischt, die Absonderung einer öligten Materie verursachten. Endlich findet man in einem neuern Werke (der Frau von Arconville), welches voll von Untersuchungen ist, die mit sehr großem Fleiße und Genauigkeit angestellt worden, und welches die Aufschrift Essai pour servir à l'histoire de la putrefaction führt, verschiedene mit der Galle angestellte Versuche, durch welche bewiesen wird, daß die Salze mit einem metallischen Grundtheile durch diese Feuchtigkeit niedergeschlagen werden.

Alle diese Thatsachen beweisen die Gegenwart eines alkalischen Salzes in der Galle zur Gnüge, und stimmen

der fand, zur bessern Ausscheidung der öligen Theile aus den Nahrungsmitteln, so wie sie durch ihre bittere Beschaffenheit die Entwickelung der fixen Luft aus den Speisen zwar nicht auf immer hemmt, aber doch auf einige Zeit verhindert, und dadurch die schleimigen Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche für der offenbaren Säuerung, die gallertartigen thierischen für der zu geschwinden Fäulniß, und selbst die öligen für dem Ranzichtwerden schützt. Herr Robert hat in seiner Pariser Streitschrift: An bilis sapo acido-alcalinus, Paris. 1759. 4 sogar die Gegenwart einer doppelten Seife, einer laugensalzigen nämlich und einer sauren, jedoch mehr aus physiologischen Gründen, als aus chymischen Versuchen zu erweisen gesucht. Hr. Röderer glaubte ebenfalls eine Säure in der Galle zu finden, und behauptete auch, daß selbige die Milch zum Gerinnen bringe. Allein Herr Cadet (Mém. de Paris. 1769. p. 66.) hat denselbigen zur Gnüge widerlegt, und vermuthet, daß sich diese Säure aus dem gallertartigen Theil der Galle entwickelt haben könne.

v) S. dessen Supplement. anatom. Tract. I. c. 19. Amst. et Lips. 1731. 8. p. 166.

w) Oper. omn. Lugd. Bat. 1710. 4. p. 428 sqq.

x) Diss. de bile, Koenigsb. 1700. und in des Herrn von Hallers Diss. anat. Coll. Vol. I.

sehr wohl mit ihrer seifenartigen Eigenschaft überein; allein es war noch übrig die Art und die Natur dieses Alkali zu erkennen; und diese hat Herr **Cadet** in einer sehr guten Abhandlung, welche er hierüber der Akademie der Wissenschaften vorgelesen hat, und die in den Abhandlungen der Akademie auf das Jahr 1767. gedruckt worden ist, bestimmt. Herr **Cadet** hat sich durch eine weitere Untersuchung, welche er mit der Galle, zu der er die Salz- Salpeter- und Essigsäure gemischt hatte, anstellte, überzeugt, daß die mit der Salzsäure behandelte Galle durch das Krystallisiren ein sich gut auszeichnendes Kochsalz gab; daß er aus der mit Salpetersäure vermischten Galle würfligen Salpeter erhielt, und endlich aus der Galle, zu welcher er die Essigsäure gesetzt hatte, ein in Krystallen anschießendes essighaltiges Mittelsalz bekam; Erfahrungen, welche deutlich beweisen, daß die Galle ein Laugensalz enthält, und daß dieses Laugensalz mit dem Alkali des Kochsalzes eines sey. Uebrigens hat Herr **Cadet** gedachtermaßen eben dieses Alkali sehr deutlich in der Asche der Galle wieder gefunden, so daß also hierbey weiter kein Zweifel Statt finden kann.[y])

Aus diesen bis jetzt von der Natur der Galle erlangten Kenntnissen läßt sich der Schluß machen, daß diese Feuchtigkeit eine völlig thierischgemachte und wesentlich, so wie alle andre thierische Substanzen zusammengesetzte Materie sey; daß sie aber eine ihr eigene Beschaffenheit besitze, die von einer wahren Seife kömmt, die aus feuerbeständigem mineralischen Alkali und einer solchen Menge Oel bestehet, daß daraus ein seifenartiges Gemisch entstehet.[z])

Oft genug erzeugen sich in der Gallenblase des Menschen, der Rinder und vieler andern Thiere, steinichte Mas-

y) Diese Versuche hat Herr **Röderer**, wie bereits in der Anmerk. S. 611. angezeigt worden, bestätiget.

z) So betrachtet selbige auch **Bordenave**. (Mémoires présentés T. VII.)

Massen, welche man Gallensteine oder Steine aus der Gallenblase nennt. Diese Steine enthalten eine so große Menge Oel, daß sie sich entzünden lassen; allein die menschlichen Gallensteine enthalten überdieses eine besondre Substanz, die in den Gallensteinen andrer Thiere, wenigstens gewiß genug in denen aus den Rindern nicht vorhanden zu seyn scheint. Diese Substanz ist eine Art Salz, dessen Kenntniß wir dem gelehrten Verfasser der französischen Ausgabe des londner Apothekerbuchs [a]) zu danken haben. Der Weingeist ist das eigentliche Auflösungsmittel dieser salzartigen Materie. Der angeführte Schriftsteller hat, als er menschliche Gallensteine in gutem Weingeiste hatte digeriren lassen, anfänglich bemerkt, daß sich dieses Auflösungsmittel färbte; nach einiger Zeit aber hat er wahrgenommen, daß es ganz mit dünnen, sehr glänzenden Theilchen angefüllt war, welche überall in der Feuchtigkeit herumschwammen. Da er diese Materie sammlete und unterschiedenen Untersuchungen unterwarf, so verhielt sie sich als ein ölichtes Salz, welches nicht sowohl im Geruche, als vielmehr in verschiedenen andern Eigenschaften mit dem ölichten Salze, daß unter dem Namen der Benzoeblumen bekannt ist, einige Aehnlichkeit hat. Hoffentlich wird der Verfasser hiervon ausführlichere Kenntnisse in dem dritten Bande des londner Apothekerbuchs liefern, den man, wegen der Vortrefflichkeit der zwey ersten Bände, mit Ungeduld erwartet.

Zusätze.

Herr Sebastian Goldwitz (Neue Vers. zu einer wahren Physiologie der Galle Bamberg 1785. 8.) hat sich zu erweisen bemühet, daß Alkali, Oel, Luft und Eisen in der Galle gar nicht, das milchzuckerartige Salz aber

a) Herr Poulletier de la Salle.

nur zufälliger Weise und zwar nur Frühjahrszeit in der Rindsgalle enthalten, und die Mischung der Galle keinesweges seifenartig, sondern daß die Bestandtheile derselben außer der gerinnbaren Lymphe, eine ihr eigenthümliche Feuchtigkeit seyn, welche aus Fließwasser, Brennbaren und etwas weniger Erde bestehen. Was das Eisen anbetrifft, dessen Gegenwart auch Durande (Traité sur la nutrition. p. 119.) und Willink (Spec. adit. exhib. consid. bilis phys. et patholog. Lugd. Bat. 1778.) in der Galle annahm, so konnte dergleichen weder Maclurg (Vers. mit menschl. Galle in Thomas Coe Abh. von den Gallensteinen Leipz. 1783. 8. S. 321. 348 ff.) noch ich selbst (Diss. animadv. chemico therapeuticae de ferro Viteb. 1785. 4. p. 19.) entdecken, als ich bey der Bemerkung, daß die Galle ein Auflösungsmittel des Eisens sey, den Einwurf durch richtige Versuche abzulehnen suchte, daß die Galle vielleicht selbst schon eisenhaltig sey. Ganz gewiß ist das Eisen in der Galle nur zufällig.

Daß die Galle kein Alkali bey sich führe, beweisen Herrn Goldwitzens Versuche, der fälschlich glaubte, daß sich jedes Alkali durch Aufbrausen mit Säuren verrathen müsse, eben so wenig, als die ähnlichen Erfahrungen des Herrn Strähl (diss. de bilis natura Gotting. 1787. 8.). Dahingegen hat Herr Wilhelm Michael Richter dessen Daseyn in der Galle aufs neue zu bestätigen sich bemühet. Jede Mineralsäure die derselbe zu der Galle goß, gab ihm nach Abrauchung der über den geronnenen und mehr oder weniger grün oder gelb gefärbten Bodensatze schwimmenden Feuchtigkeit ein Mittelsalz, wie sie sonst mit dem Mineralalkali zu erzeugen pflegt, und die Essigsäure gab ihm bey ähnlichem Verfahren baumähnliche Anschüsse, von denen er jedoch nicht bestimmen will, ob sie anschießbare Blättererde gewesen seyn möchten. Indessen wäre dieses doch zu untersuchen nöthig; denn dieser Versuch allein würde der entscheidendste seyn, da hingegen alle

alle die vorigen dadurch entkräftet werden können, daß man in der Galle das Daseyn eines Kochsalzes zugiebt, welches auch Herr **Richter** selbst dadurch erweiset, daß er aus der mit einem vierten Theile höchstgereinigten Weingeistes vermischten eingetrockneten Galle außer einer Auflösung, wirklich dergleichen Salz gewann. Wenn man indessen mit den vorigen Versuchen denjenigen vergleicht, da die Asche der Kohle Herrn **Richtern** eine Lauge gab, davon die Hälfte, mit Vitriolsäure gesättigt, Glaubersalz, die andere, mit keiner Säure vermischte hingegen Mineralalkali gab, und erwegt, daß Kochsalz im Feuer nie so zersetzt werden kann, daß es seine Säure fahren läßt, so wäre die Gegenwart das Mineralalkali noch gut genug erwiesen; wiewohl man auch an das Prouistische Salz sich zu erinnern Ursache hat, wo mit dem Mineralalkali Phosphorsäure verbunden ist, die sich beym Einäschern der Kohle verflüchtiget so wie sie dieses selbst der von Herrn **Richtern** bey dieser Verbrennung bemerkte Knoblauchsgeruch bestätiget. Man sehe dessen Schrift circa bilis naturam, inprimis eius principium salinum experimenta et cogitata Erlang. 1788. 4. Uebrigens ist das Laugensalz in der Galle es sey nun frey oder unvollkommen mit Phosphorsäure gesättiget gewiß vorhanden. Denn in meinen Versuchen mit ganz frischer Schweinsgalle, welche der menschlichen, nach **Delius**, am nächsten kömmt, ward Lackmuspapier dunkler, Curcumepapiere braunroth und Fernambucpapier rothblau gefärbt. In dem Schreiben, welches Herr **Delius** der Richterischen Schrift beygefügt hat und welches super bile humana observationes nonnullae microscopico-chemicae überschrieben ist, wird die Gegenwart des Kochsalzes in der menschlichen Galle auch durch Vergrößerungsgläserversuche aus den sichtbaren würflichten Krystallen erwiesen; so wie das Daseyn eines Salmiaks aus kreutzförmig und ästiggeordneten wahrscheinlich gemacht. Flüchtiges Alkali gewinnt man aus destillirter Galle, aber auch dieses ist gewiß noch mit einer Säure

gebunden. Sollte man der Aehnlichkeit der Galle mit dem Harne wegen nicht auch hier auf Phosphorsäure denken, die doch wirklich in der aus der Asche der Galle zu erhaltenden Kalcherde, wie ich vermuthete, zu finden ist. Daß man aus der Galle Oel durch Destilliren, obgleich nur sehr sparsam gewinne, bestätigen Richters Versuche ebenfalls. Aber ist dieses Oel nächster Bestandtheil der Galle, ähnlich dem thierischen Fette, oder ists ein entfernter Bestandtheil, ein Bestandtheil der thierischen Lymphe, ähnlich dem thierischen Oele? Beynahe scheint letzteres wahrscheinlicher zu seyn. Das lichte Brennen der getrockneten Galle beweiset das Daseyn eines ganz freyen oder in Seifenzustande gegenwärtigen Oeles ebenfalls nicht. Denn Schwefel, Phosphorus und Zink brennen mit lichter Flamme ohne Oel zu führen. Aber die Gegenwart des Brennbaren wird durch jene Erscheinung so wie durch die bekannte Erfahrung des Herrn Priestley bewiesen, welcher aus der mit Salpetersäure behandelten eingetrockneten Galle viel Salpeterluft erhielt, da andere thierische Substanzen bey ähnlicher Behandlung nur phlogistisirte Luft geben. (S. dessen Vers. u. Beob. über versch. Gatt. der Luft Th. III. Vorrede.). Sollte aber dieses Brennbare wirklich ein nächster Bestandtheil der Galle seyn, oder noch in irgend eine andere Gestalt zuvor von der Natur gebracht worden seyn müssen? Befindet es sich vielleicht, wie nach Ramsey, Herr Prof. Green (Handb. d. Ch. Th. I. S. 364.) glaubt als ein harzichter Stoff in der Galle? Wirklich scheinen dieses diejenige Art von Gallensteinen zu beweisen, die sich entzünden und in Wasser, Säuren und milden Laugensalzen nicht, wohl aber in Weingeiste, Seife, Oelen, Spießglastinctur Eyerdotter (Delius in Crells N. E. VIII. 101 f.) und Aether auflösen lassen. Allein Gallensteine können die Folge einer kranken Mischung der Galle seyn. Mehr beweiset demnach vielleicht die Wirkung des Weingeistes auf die Galle. Denn dieser wird, nachdem er einen geronnenen Klumpen aus der

Galle

Galle niedergeschlagen, von dem Uebrigen der Galle, womit er sich vereiniget gelb (oder auch braungrün) und bey mäßig zugesetzter Säure, die die Absonderung des Gerinnbaren befördert, grün oder grüngelb gefärbt (Macluri a. a. O. S. 332 ff.) und giebt nach dem Abrauchen eine trockne, feste, im Weingeiste wieder auflösliche, in der Hitze zergehende und endlich wirklich zündende Substanz, die also mit einem Balsame oder Harze die größte Aehnlichkeit hat. (Green a. a. O. I. 363.) Wie aber dieser bittre harzichte Theil, mit Wasser, Lymphe, Laugensalz und Gallerte, welches nach Green die übrigen Bestandtheile der Galle sind, eine im Wasser mit beybehaltener Durchsichtigkeit desselben ganz auflösliche Feuchtigkeit geben oder wenn er, für sich im Weingeiste aufgelöst, zu Wasser gegossen wird, mit selbigem eine helle durchsichtige Feuchtigkeit machen kann (Macluri a. a. O. S. 346.) und daß sich der harzförmige trockne Rückstand der abgerauchten geistigen Gallenauflösung in warmen Wasser mit der größten Leichtigkeit wieder auflösen läßt, das kann ich alles noch nicht begreifen.

Durch Säuren scheidet sich aus der Galle ihr gerinnbarer Bestandtheil unter mancherley Erscheinungen, den jedoch eine mehrere Menge hinzugegossene Säure wiederum auflösen kann. Aetzende Pflanzenalkalilauge vermischt sich anfangs mit der Galle ohne alle Trübung. Allein im Stehen setzet sich aus der Auflösung ein weißliches flockiges Wesen zu Boden. Oele, Fette, Balsame und Harze sucht man vermittelst derselben dem Wasser vergeblich mischbar zu machen. Selbst wenn ich gleichviel Speichel mit ihr vermischte und durch Umschütteln oder Reiben im Mörsel die Auflösung des Oels in diesem Gemenge zu befördern suchte, erhielt ich meinen Entzweck nicht. Schwerlich wirkt also die Galle als Seife. Wenn man mit derselben Fettflecke aus Wolle und Seide machen kann, so erinnere man sich, daß man auch mit gefaultem Harne dieses

dieses bewirken kann, und daß in diesem Falle die Galle vermittelst einer Verwandschaft zur Wolle und Seide, welche näher als diejenige ist, wirken könne, welche das Oel oder Fett zu diesen Substanzen haben. Daß die Galle die Eigenschaft habe Oele in Gestalt eines Rahms auszuscheiben und selbigen nach der Oberfläche zu treiben, habe ich noch nicht mit Ueberzeugung bemerkt. Aloe wird durch Galle, wie **Retzius** richtig lehrte, obgleich nicht angenehm versüßt.

Das bittre Wesen in der Galle ist ihr auszeichnender, wesentlicher Bestandtheil. Denn die Galle aller Thiere ist bitter. Dieses Bittre kömmt ohne Zweifel von dem her, was aus den genossenen Speisen und aus dem daraus geschiedenen Unrathe in dem Speisecanale angesaugt und und der Leber zugeführt wird. Denn die Galle ungebohrner Thiere, welche in ihrem Darmcanale nur Erbkoth haben, ist süsse. Der Stoff zu diesen bittern Wesen muß durch innerliche Bewegung aus thierischer so gut als aus Pflanzenkost gebildet werden können. Denn die Galle fleisch- und pflanzenfressender Thier ist bitter. Der bittre Stoff der Galle scheint ziemlich feuerbeständig zu seyn. Denn die Kohle der Galle schmekte in Herrn **Richters** und meinen Versuchen bitter. Sollte vielleicht dieser bittre Stoff durch die ihrer fixen Luft zum Theil beraubten und in abgeänderten Verhältnisse mit öligen oder brennbaren Theilen verbundene Zuckersäure entstehen, die sich, wie **Bertholets** Erfahrungen (S. **Rozier** Obss. sur la phys. To. XXVII. p. 88 sqq.) lehren sowohl in thierischen, als vegetabilischen Körpern findet? Durch Feuchtigkeit verdorbenes Mehl, teiggewordenes Obst, ranzicht gewordene fette Oele schmecken bitter. Alle diese Dinge enthalten Zuckersäure und verloren fixe Luft. Die Galle scheint auch vorzüglich durch ihr bittres Wesen der Entwicklung der fixen Luft zu widerstehen und so zu verhindern, daß die fetten Theilchen des Speisebreyes nicht ranzicht, die leimich-

lelmichten nicht faul und die wein- oder essiggährungsfähigen schleimigen und süßen nicht sauer werden. An der Milchsafterzeugung aber haben außer ihr der Schleim des Zwölffingerdarms und der Darm- und Magendrüsensaft gewiß auch Antheil. Merkwürdig ist auch Millmanns Erfahrung (S. Priestley V. u. B. über versch. Th. d. Naturl. Th. I. S. 62.) nach welcher mit Luftsäure geschwängerte Galle langsamer, als sonst fault.

Uebrigens ist die Mischung der Galle höchstwahrscheinlicher Weise außerordentlich verschieden, je nachdem die Kost verschieden ist. Ihren gallertartigen und bittern Bestandtheil hat sie stets bey sich. Aber diesem können flüchtige, gewürzhafte, ölichtbalsamische, alkalische, saure, süße und mittelsalzige Bestandtheile aller Arten ja selbst metallische beygemischt werden, die nur zufällige Theile der Galle sind. Man suche den Ursprung und die Bestandtheile des bittern Grundstoffs der Galle ausfindig zu machen, und hat man die gefunden, so kennt man die Galle gewiß. L.

Gallerte. S. *Gelée.*

Gallerte, thierische. Gelatina animalis. *Gelée animale.* Jelly. *Gelatina animale.* Man erhält aus vielen Pflanzen schleimichte Substanzen, welche Arten von Gallerte geben können; man nennt sie aber gewöhnlicher **Schleime** und **Gummi.** Der Name **Gallerte** oder gallertartige Materie muß insbesondre der schleimichten Substanz gegeben werden, die man aus den Thieren erhält.[b]) Es

b) Die mit Zucker eingemachten Säfte der Früchte, z. B. der Kirschen, Berberbeeren, Johannisbeeren, welche die Consistenz einer Gallerte haben, werden im Lateinischen ebenfalls Gelatinae, und im Französischen Gelées genannt. Ausser dem hat Herr Pörner in seinen Anmerkungen zu dieser Stelle ausdrücklich behauptet, daß man auch aus verschiedenen Vegetabilien eine wirkliche Gallerte erhalten könne, so wie man aus gewissen Thieren hinwiederum einen Schleim erhält. Er selbst hat aus frisch ausgepreßten Pflaumen eine Substanz erhalten, die er eine wirkliche Gallerte nennt. Der Unterschied von Schleim und Gallerte besteht nach ihm darinnen, daß jener

Es scheint der Körper aller Thiere größtentheils aus einer gallertartigen Materie zu bestehen.[c]) Denn wenn man das Fleisch, die Knochen, die Häute, die Flechsen, die Nerven, die Hörner, das Fell, mit einem Worte, alle die verschiedenen festen oder weichen Theile, welche den Körper eines Thieres ausmachen, in Wasser kochen, und dieses Wasser hernach bis zu einem gewissen Grade abrauchen läßt, so gerinnt es durch das Abkühlen zu einer wirklichen Gallerte; und wenn man dieses Abrauchen bis zur Trockne, jedoch mit einer solchen Wärme fortsetzt, welche nicht geschickt ist, diese gallertartige Materie aus ihrer Mischung zu setzen, so bildet sie erstlich einen Leim, und und hernach eine Art eines mehr oder weniger durchsichtigen harten und festen Hornes.[d])

Man muß hieraus den Schluß machen, daß die gallertartige Materie der Thiere die wahre thierische Substanz sey.

ner mehr erdige, und diese mehr ölige und salzige Theile besitze, und der Unterschied der thierischen und gewächsartigen Gallerte ist, seinen Bestimmungen zufolge, dieser, daß jene fast mittelsalzige, diese aber saure Theile enthalte. Vielleicht gehört auch die Stärke hieher.

c) Auch gehört hierher das Gespinste der Spinnen und Seidenwürmer, wie Scopoli erinnert, welcher zugleich aus Fontana's Werk von Giften anführt, daß die Galle von der Haut des Aales wie ein Haufen unregelmäßig gebildeter Bläschen erscheint, die mit kugelähnlichen Körperchen angefüllt sind.

d) Die Gallerte ist nach Beschaffenheit der Theile eines Thieres verschieden; z. B. die Gallerte, so man aus gekochtem Fleische erhält, ist feiner und besser, als die Gallerte aus Knochen, Häuten und Flechsen. Es ist wahr, sie können alle nähren: aber mit welchem Unterschiede? Die Gallerte vom Fleische wird geschwinder durchgearbeitet, als die andern Arten; die Ursache ist, weil sie weniger erdige Theile als die andern hat. Es ist auch in Ansehung der Thiere ein Unterschied. Die Gallerte von Hühnern ist feiner als die vom Rindfleische, Kalbfleische u. s. w. Ja manche Thiere haben eine so feine Gallerte; daß sie den Menschen fast nicht nähren können. Ich habe hiervon in meinen Select. mat. med. p. 104—122. weitläuftiger gehandelt. Pörner.

sey. Sie macht fast gänzlich den Körper der Thiere aus. Sie ist das, was selbige ernährt, was ihnen die verlornen Theile wieder ersetzt, und was sie wieder hervor bringt. Sie ist in dem Thierreiche das, was in dem Pflanzenreiche der schleimige Stoff ist, aus welchem sie ihren Ursprung zu nehmen scheint, und dem sie durch eine sehr große Anzahl ihrer Eigenschaften ähnlich ist.e) S. Gummi und Schleime.

Diese Materie hat in ihrem natürlichen Zustande keinen oder beynahe keinen Geruch. Ihr Geschmack ist süßlich und sogar taub; wenn sie aber mit einer hinlänglichen Menge Wasser verdünnt worden ist, und andre zur Gährung nöthige Umstände darzu kommen, so geht sie, sobald sie der Lebensbewegung beraubt worden ist, ja zuweilen sogar noch bey dem Leben des Thieres, von welchem sie einen Theil ausmacht, in Gährung. Sie verursacht verschiedene Krankheiten und eine merkliche Unordnung in der Einrichtung des thierischen Körpers. Anfänglich neigt sie sich zu einer geringen sauren Gährungsbewegung, vielleicht sogar vorher zur geistigen, und hierauf kömmt sie sehr geschwind zu einer vollkommnen Fäulniß, wodurch sie in eine Art einer sehr stinkenden Jauche verwandelt wird. S. Gährung und Fäulniß.

Wenn sie ganz frisch ist, und einem Grade der Wärme, der die Siedehitze des Wassers nicht übersteigt, ausgesetzt

e) Herr Bertholet (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVII. p. 88.) hat die Verhältnisse thierischer und pflanzenartiger Stoffe durch Salpetersäure zu erforschen gesucht und fand, daß wenn er einen Theil eines thierischen Stoffs mit sieben bis acht Theilen gemeiner Salpetersäure übergoß, er Auflösungen bekam, welche beym Erkalten ein Fett und ein Salz absetzten, davon das letztere sich wie Zuckersäure verhielt. Pflanzenstoffe gaben wohl dieses Salz, aber kein solches Fett, wenn es anders diesen Namen bey seiner endlichen Auflösung im Wasser führen kann. Man s. auch de la Metherie in Rozier l. c. To. XXVIII. p. 44.

gesetzt wird, so steigt nichts als Phlegma oder Wasser in die Höhe, welches sie im Ueberflusse enthält: so wie sie dieses überflüssige Wasser verliert, erhält sie die Consistenz eines mehr oder weniger starken Leimes, und sie bekömmt endlich eine Festigkeit, wodurch sie dem Horne ähnlich wird. So lange sie keine andere Veränderung als diese Art von Austrocknung erlitten hat, kann sie sich wieder im Wasser auflösen, und die Beschaffenheit einer Gallerte oder eines flüssigen Leimes wieder annehmen. f)

Unterdessen giebt es thierische Materien, dergleichen der weisse und nicht wäßrige Theil des Blutes und des Eyweisses ist, welche durch die Wärme gerinnen und hart werden, und die, wenn sie einmal gut ausgetrocknet worden sind, nicht wieder, oder wenigstens sehr schwer und nur durch mühsame Versuche aufgelöset werden können. Diese

f) Ob man gleich die Gallerten durch ein gelindes Feuer so austrocknen kann, daß sie die Gestalt einer festen Substanz erhalten, und ob sie gleich nicht verändert zu werden scheinen, so ist doch nimmermehr zu glauben, daß eine Gallerte, z. B. von Kalbfleische, wenn sie wie ein Leim eingetrocknet werden, so gut nähren sollte, als diejenige, welche sich noch in einem flüssigen Zustande befindet. Denn man mag mit dem Austrocknen, so behutsam verfahren, als man will, so leidet die Mischung doch eine Veränderung; und verhält sich dieses also, wie kann man sich eine gute Nahrung hiervon versprechen? Es wird ein Leim, und Leim ist keine nährende Gallerte mehr. Daß ein Leim bisweilen nähren kann, will ich nicht läugnen: aber wie lange kann er gebraucht werden, ohne daß die Gesundheit leidet? Pörner.

Indessen macht man doch aus eingedickten thierischen Sulzen und Gallerten die sogenannten Suppentafeln (Gelatina tabulata s. Sicca. *Tablettes de bouillon*, *Portable soupe*, Portable or Tabulated Ielly. *Gelatina tabulata*) die wirklich im Gebrauche sind. Ueber den gallertartigen Gehalt von mancherley Fleischarten, Fischen, Fröschen, Schildkröten, Vipern, auch Rindsknochen und Hirschhorn s. den jüngern Geoffroy Untersuchungen in Mem. de Par. 1730. u. 1732. und daraus in Crells N. A. B. III. S. 177 ff. 197 ff.

Diese letztern können durch den besondern Namen Lympha unterschieden werden.

Die Gallerten oder Leime, welche man aus den verschiedenen Theilen der Thiere, z. B. aus der Haut, aus den Flechsen und Hörnern, und aus dem eigentlich so genannten Fleische erhalten kann, sind in gewissen Stücken von einander unterschieden. Sie sind z. B. mehr oder weniger bindend, und mehr oder weniger gefärbt und schmackhaft; allein diese besondern Verschiedenheiten hindern es eben so wenig, daß alle diese Materien nicht wesentlich von einerley Natur seyn sollten, so wenig als die Eigenschaften, die jede Art von Oel besonders auszeichnen, es verhindern, daß sie alle Oel sind.

Die Säuren und die Laugensalze greifen die Gallerte an und lösen sie auf,[g]) letztere aber vorzüglich mit einer sehr großen Leichtigkeit.[h]) Die aus diesen Verbindungen entstandnen Körper hat man bis jetzt noch nicht genug untersucht.[i])

Die öhlichten Substanzen scheinen auf den gallertartigen Stoff keine Wirkung zu haben.[k])

Wenn man die getrocknete gallertartige Materie einem die Siedehitze des Wassers übertreffenden Grade von Wärme aussetzt, so tritt und schwillt sie auf, giebt einen scharfen, brennzlichen, übelriechenden Geruch von sich, und

g) Die Säuren verdicken die Gallerten anfangs, indem sie sich mit ihnen verbinden.

h) Aetzendes Laugensalz verwandelte Fleisch, welches man damit digerirte, in eine gallertartige Masse. S. de Morveau Chem. Th. III. S. 140.

i) Durch Weingeist läßt sich die Gallerte aus dem Wasser fällen; sie scheint aber nicht aller Vereinigung mit selbigem unfähig zu seyn. Denn einige Leimarten werden, wenn sie in einem mit Weingeiste vermischten Wasser gekocht werden, nicht nur aufgelöset, sondern auch klebriger und bindender.

k) Wohl aber die süßen wesentlichen Salze. Green Handb. der Chem. I. 327. §. 492.

und entzündet sich nur schwerlich und bloß wenn man eine sehr heftige Hitze anbringt. Destillirt man selbige aus einer Retorte bey einem stufenweise vermehrten Feuer, so erhält man daraus erstlich etwas wäßrichte Feuchtigkeit, und hierauf flüssiges flüchtiges Alkali, ein leichtes und durchdringendes Oel, welches das erste ist, daß übergeht, festes flüchtiges Alkali, und ein zweytes sehr brennzlichtes Oel, welches immer dicker wird. In der Retorte bleibt eine beträchtliche Menge Kohle von derjenigen Art zurück, die nur schwerlich verbrennt.[f] Aus der Asche dieser Kohle erhält man nur etwas weniges von feuerbeständigem Alkali, und gemeiniglich etwas Kochsalz, oder Digestivsalz des Sylvius. Diese Producte sind völlig mit denen einerley, welche man aus allen wirklich thierischen Substanzen erhält. S. die Artikel **Lympha, Eyer, Blut.**

Gallmey. S. Cadmie.

Gang, Gangart. Bergart. Metallmutter. Matrix metallorum et mineralium. *Gangue.* Matrix of ores. *Matrici de'metalli.* So nennt man die steinichten und erdichten Materien, in welchen sich die Substanz der Erze eingeschlossen findet, und die einen Theil ihrer Erzgänge ausmacht.

Der Gang kann von allen Gattungen der Stein- und Erdarten gebildet werden; am öftersten aber machen ihn Spathe und Quarz aus. S. **Erze.**

Gas. Gas. Aura. Substantia aeriformis. Fluidum elasticum permanens *Gas.* Gas. Air. Permanently elastic fluid. *Aria fattizia. Gas.* Die Chymisten haben diesen Namen den flüchtigen unsichtbaren Theilen gegeben, welche von selbst aus gewissen Körpern herausströmen, und

f) Ohne Zweifel hat an dieser schwer erfolgenden Verbrennung die in dieser Kohle befindliche Phosphorussäure Antheil.

und die man gar nicht, oder zum wenigsten nur in ganz besonders eingerichteten Gefäßen erhalten und sammlen kann. So können z. B. die tödtlichen Dämpfe, welche aus der brennenden Kohle aufsteigen, die Dämpfe der Materien, welche in eine geistige oder faule Gährung gehen, der flüchtige Theil der geistigen mineralischen Wasser, selbst der Spiritus Rector gewisser Substanzen, das Gas aller dieser Körper genannt werden.[m])

Die schädlichen mineralischen Dämpfe, welche man **Schwaden** nennt, wenigstens diejenigen von ihnen, welche unsichtbar sind, können zu der Zahl der Gasarten gerechnet werden.

Da alle die Substanzen, welche den Namen Gas führen, oder zu führen verdienen, eine Durchsichtigkeit, eine Weisse, eine Unsichtbarkeit, eine Fähigkeit sich zusammendrücken oder verdichten zu lassen, eine Kraft sich auszudehnen, eine Schnellkraft und eine eigenthümliche Schwere besitzen, welche sie der Luft sehr ähnlich machen, so kann man meines Erachtens, alle die luftartigen Materien in die Klasse der gasartigen Substanzen setzen, und alsdann würde man die Luft selbst als ein wahres Gas, und zwar als das einfachste und reinste Gas betrachten müssen.[n])

Diese letzte Betrachtung kann zur Vertheidigung des Namens **Luft**, welchen man seit den Versuchen des berühmten

m) Um den Begriff von dem, was man Gas oder in allgemeinsten Verstande Luft nennt, von den feinen Stoffen in der Natur, dergleichen Lichtstoff, Wärmestoff, electrische und magnetische Materie sind, sowohl, als von Dünsten und Dämpfen zu unterscheiden, muß man dieses Wort so bestimmen, daß es eine unsichtbare, elastische, schwere Flüssigkeit bedeutet, die sich in verschlossenen gläsernen durchsichtigen Gefäßen aufbewahren aber bey keinem Grade äußerlicher Kälte zu einem Gerinnen in trocknen Staub oder in Tropfen bringen läßt.

n) Daß die Luft unter den Gasarten die reinste und einfachste sey, läßt sich mit Gewißheit nicht erweisen.

rühmten Hales, des Herrn Priestley und vieler andern Naturforscher [o]) allen luftartigen Materien, die man aus verschiedenen zusammengesetzten Substanzen erhalten, und deren vorzügliche Eigenschaft man kennen zu lernen angefangen, überhaupt beygelegt hat, dienen. Es sind daher die Namen fixe, feste oder entwickelte Luft, entzündliche Luft, Salpeterluft, Kochsalzluft, oder seesaure Luft, saure Luft, alkalische Luft, dephlogisticirte Luft u. d. entstanden.

Da es unterdessen unter diesen so von einander verschiedenen Substanzen einige giebt, welche wirklich eine mit mehr oder weniger fremdartigen Theilen vermischte Luft sind, und hinwiederum andere, die, ohnerachtet der ihnen mit der Luft gemeinschaftlich zukommenden Eigenschaften, dennoch durch andere beständige Eigenschaften so wesentlich von selbiger unterschieden sind, daß man von ihnen behaupten kann, daß sie keine Luft, sondern von dem Elemente, welches wir Luft nennen, ganz verschieden sind; so hat es mir viel bestimmter und vortheilhafter zu seyn geschienen, unter dem allgemeinen Namen Gas, welchen van Helmont [p]) und andere Chymisten vor Hales den ausdehnbaren flüchtigen Substanzen, die man in den gewöhnlichen Vorrichtungen der Gefäße zum Destilliren und andern chymischen Operationen nicht zurückhalten kann, überhaupt beygelegt hatten, alle die luftartigen Substanzen, die Luft selbst nicht ausgenommen, zu verstehen.

Könnte man das Wort Geist, im Französischen esprit, im physischen Verstande genommen, nach Gefallen

o) Sie folgten hierinnen Boyle's Beyspiele, welcher, wie der Verfasser in der Folge selbst anzeigt, zuerst zusammenhängende Versuche über die Luft anstellte und den entwickelten luftförmigen Dingen den Namen factitious air oder auch fixed oder fixable air beylegte.

p) S. dessen Opera omnia, edit. cit. p. 102. complex. atque mixtion. element. figment. no. 14.

sen brauchen, so würde es meines Erachtens für alle die Substanzen, von denen die Rede ist, der beste allgemeine Name seyn. Allein eine große Anzahl anderer Substanzen, welche beynahe nichts mit der Luft gemein haben, sind auf eine solche Art in dem Besitze dieses Namens, daß es nicht mehr möglich ist, ihnen denselben zu entziehen; und ich bequeme mich um desto lieber, den Namen Gas anzunehmen, da es ein barbarisches Wort ist, welches weder in unsrer, noch in einer andern Sprache irgend eine Bedeutung hat, und eben deswegen genau alles das anzeigen kann, was man dadurch anzuzeigen willens ist.[q])

Ohnerachtet die Entdeckung der Gasarten für ganz neu, und sogar, da viele höchst verdienstvolle Naturforscher mit dem größten Eifer diese neue Chymie der Luftarten betreiben, und fast täglich einige neue höchst wichtige Thatsachen bekannt machen, für noch unvollständig gehal-

q) Nach der Bemerkung des Herrn le Febure de Villebrune, Verfassers des Registers über dieses chymische Wörterbuch, hat van Helmont dieses Wort aus dem Hebräischen entlehnt, worinnen dasselbe eine jede Unreinigkeit anzeigte, welche sich aus einem Körper scheidet. Es muß dieses das Wort גאש oder [illegible] seyn. Indessen findet sich wirklich kein hebräisches Wort, welches dem Worte Gas näher kömmt, als das Wort געש; dieses aber bedeutet von einander gehen, bewegt werden, und wird zuweilen auch von der Erde, welche aufspringt, und von den Flüssen, welche austreten und große Wellen werfen, gebraucht. S. Io. Cocceji Lex. hebr. Francf. ad Moen. 1688. fol. p. 142. Junker (Consp. Chem Tab. XIV. §. 14.) leitet es von dem deutschen Gäscht oder Gäst, noch andre von Geist her. Im Grunde ist es ziemlich einerley, woher es abstammen mag. Genug, daß es ein sehr schickliches Wort ist, entbundene luftartige Gemische damit zu bezeichnen. Herr Scopoli verwirft es zwar als ganz unschicklich und bringt alle die Artikel von Gas unter Aria. Allein Herr Vairo behält das Wort Gas in seiner Uebersetzung bey. Und das hielt ich auch stets fürs Beste; da kein Uebersetzer das Recht hat, des Verfassers Ausdrücke wirklich abzuändern.

ten werden kann, so sind doch die ersten Kenntnisse, die man von dem Daseyn und einigen Eigenschaften dieser flüchtigen und elastischen flüssigen Wesen gehabt hat, schon ziemlich alt.

Die Chymisten oder Alchymisten vor Paracelsus Zeiten haben diese flüssigen Substanzen ohne Unterschied mit dem allgemeinen Namen eines **wilden Geistes** (Spiritus sylvestris) belegt.

Van Helmont, welcher statt des Namens Spiritus ihm mit Beybehaltung des Beyworts den Namen Gas, Gas sylvestre ertheilte, scheint der erste zu seyn, welcher einsahe, wie wichtig es sowohl in den Operationen der Chymie als in der thierischen Haushaltung sey, Kenntnisse von der Natur dieser flüssigen Wesen und von ihren Wirkungen zu erlangen. Bey der aufmerksamen Durchlesung der Werke dieses Chymisten, seiner Abhandlung de lithiasi, seines Tumulus pestis, und vorzüglich seiner Abhandlung de flatibus,[r]) muß man sich über die Menge und Richtigkeit der Kenntnisse verwundern, welche er von diesen, zu seinen Zeiten ganz neuen Gegenständen erlangt hatte.

Er hatte bemerkt, daß sich aus allen gährenden Materien ein Gas entwickelt, und daß dieses Gas, ohnerachtet es das ganze Ansehen von der atmosphärischen Luft hat, dennoch weit gefehlt, daß es, wie die letztere, zur Unterhaltung des Athemholens und Lebens der Thiere dienen könnte, dieselben im Gegentheil vielmehr sehr geschwind tödtet:[s]) eine höchst wichtige Entdeckung, wie man in der Folge in diesem Artikel sehen wird.

Der berühmte Naturforscher Boyle,[ſ]) welcher eine große Menge Versuche über die Schwere, Schnellkraft und

r) Ferner seiner Abhandlungen: Gas aquae und Magnum oportet.

s) A. a. O. S. 106. 155. u. s. w.

ſ) S. dessen Continuation of new Experiments physico-mechanical touching the spring and weigth of the air and their

und andere Eigenschaften der Luft angestellt, hat, indem er die meisten Erfahrungen des van Helmont über die Arten des Gas bestätigete, eben so wie dieser bemerkt, daß sich aus vielen gemischten Substanzen eine große Menge desselben entwickelte, und ihm den Namen der gemachten oder künstlichen Luft gegeben. Allein er scheint der erste gewesen zu seyn, welcher die wichtige Entdeckung von der Zerstörung der Schnellkraft der gemeinen Luft, oder von der Einsaugung derselben, vermittelst der Verbrennung gemacht hat. t)

Der würdige Nachfolger des Boyle in diesen wichtigen Untersuchungen ist der berühmte Hales gewesen. Man findet unter den zahlreichen Versuchen, die in dem sechsten Kapitel der Statik der Pflanzen dieses vortrefflichen Naturforschers erzählt werden, den Keim von beynahe allen denjenigen Entdeckungen, welche wegen ihrer Sonderbarkeit und wegen des großen Einflusses, den sie auf die Theorie der Chymie haben, die Chymisten seitdem in Erstaunen gesetzt haben.

Der Hauptzweck, welchen sich Hales bey der größten Anzahl seiner Versuche vorgesetzt hat, bestand darinnen, daß er die Versuche, welche von eben der Art, wie die Versuche van Helmont und Boyle sind, sehr vervielfältigte, und diesen Erfahrungen einen neuen Grad von Genauigkeit und Richtigkeit gab, indem er die in diesen Versuchen entwickelten oder verschluckten Antheile der Luft

their effects in seinen Works, Lond. 1774. Vol. IV. p. 96 sqq.

t) Daß die Zinn- und Bleykalche bey ihrer Entstehung Luft einsaugen, lehrte bereits Jean Rey, ein Doctor der Arzneykunde, in seiner Schrift: Essais sur la recherche de la cause pour laquelle l'Estain et le Plomb. augmentent de poids, quand on les calcine, Bazas 1630. von welcher Schrift in Rozier Obss. de phys. To. V. p. 47 sqq. ein Auszug zu finden ist. Die Uebersetzung dieses Auszugs steht in Crells Beytr. B. I. St. 3. S. 123.

oder der luftartigen Materien genau bestimmte. Er erdachte und verfertigte sich hierzu eine Geräthschaft, welche zur Erreichung seiner Absichten sehr dienlich war, und von der ich sogleich reden werde.

Die chymischen Operationen, in welchen die luftartigen Flüssigkeiten sich entwickeln oder verschlucken lassen, sind die Zerlegung durch das Destilliren, die Gährung, die **Auflösungen** und **Verbindungen** und die **Verbrennung**. **Hales** hat seine Zurichtung bey einer sehr großen Menge unterschiedener, diesen verschiedenen Operationen unterworfener Substanzen angewendet, und sorgfältig die in dieser Menge von Erfahrungen entwickelten oder verschluckten Antheile Luft oder luftartiger Stoffe bestimmt. Die Resultate aller dieser Erfahrungen hat Herr **Lavoisier** in dem historischen Theile seiner chymischen und physischen Abhandlungen in sehr nützliche Tabellen gebracht, aus welchen Abhandlungen ich auch diese kurze Erzählung von den Entdeckungen der Gasarten genommen habe.[u])

Wenn sich **Hales** Versuche auch nur darauf erstreckten, mit mehrerer Genauigkeit, als man vorher wußte, die Menge der in fast allen Operationen der Chymie entwickelten oder verschluckten luftartigen Substanzen kenntbar zu machen, so würden sie dieser Wissenschaft schon unendlich nützlich seyn; allein dieser vortreffliche Naturforscher hat seine Untersuchungen hierauf nicht eingeschränkt. Er hat in dieser aus verschiedenen Substanzen und durch verschiedene Arbeiten entwickelten Luft besondre Eigenschaften entdeckt; er hat wahrgenommen, daß manche von diesen angeblichen Luftarten die Eigenschaft haben, sich zu entzünden; daß andre, ohne entzündlich zu seyn, zum Athemholen der Thiere untauglich sind, und selbige sehr ge-

u) S. Opuscules physiques et chymiques par *Lavoisier*, Paris 1774. To. I. Part. I. und in der deutschen Uebersetzung vom Herrn Prof. **Weigel** B. I. S. 1 ff. Greifswalde 1783. S. 1 ff.

geschwind tödten; er hat zuerst bemerkt, daß die Luft, welche sich mit den metallischen Kalchen verbindet, zur Vermehrung ihrer Schwere dienet; v) kurz man findet, wie ich gesagt habe, in seinen Erfahrungen und den Folgerungen, welche er daraus zieht, den Keim von beynahe allen denenjenigen Entdeckungen, welche seit seinen und zu unsern Zeiten gemacht worden sind.

Diese Betrachtung und die gerechten Lobsprüche, welche man den Arbeiten des berühmten Hales schuldig ist, sollen übrigens gar nicht darzu dienen, die Verdienste der Naturforscher, die ihm in seinen Untersuchungen gefolgt sind, zu schmälern. Er hat einen von Natur fruchtbaren Acker zuerst urbar gemacht, aber andre haben ihn nachher gebauet, und die schönsten Erndten darinnen erhalten. Es war viel, durch zahlreiche neue und wichtige Versuche bewiesen zu haben, daß die Luft zu der Mischung fast aller Körper komme, daß sie in diesen Verbindungen ihrer Schnellkraft beraubt sey, daß sie dieselbe wieder erhalte, wenn man sie aus selbigen scheide, daß sie sich in vielen Fällen mit fremden Materien anfülle, wodurch manche von ihren Eigenschaften verändert würden, daß endlich in vielen Fällen die freye Luft verschluckt werde und ihre Schnellkraft verliere. Es war ohne Zweifel viel, alle diese Grundkenntnisse, die man Hales zu verdanken hat, überkommen zu haben, aber zureichend war es noch nicht. Es mußte ein andrer scharfsinniger Mann die glückliche Anwendung aller dieser schönen Kenntnisse auf die große Theorie der Chymie, nämlich auf die Aetzkraft und Sättigung machen; und dieses hat zuerst Joseph Black w) ein

v) Man sehe jedennoch die Anmerk. S. 631.

w) S. dessen Abhandlung von einsaugenden Erden, und besonders von der weissen Magnesia, im zweyten Theile der neuen Edinburger Bemerkungen und Versuche; ingleichen in den auserlesenen kleinen Werken dreyer berühmter englischer Chymisten, Koppenhagen und Leipzig 1774. 8. S. 133 ff.

ein Edinburgischer Arzt gethan, indem er durch die entscheidendsten Versuche bewies, daß der Kalch und die Alkalien ihre Aetzbarkeit und ihre auflösende Thätigkeit in dem Verhältnisse verlieren oder erhalten, in welchem sie mit der gasartigen luftigen Substanz, die er fixe Luft nannte, gesättiget oder nicht gesättiget sind. Diese lichtvolle und wichtige Entdeckung hat Herr Jacquin, x) Professor der Chymie in Wien, durch eine des ersten Erfinders würdige Arbeit vollends erwiesen und entwickelt; und Herr David Macbride y) hat mehr oder weniger glückliche Anwendungen davon auf verschiedene Umstände der thierischen Einrichtung, auf die Fäulniß u. s. w. gemacht.

Da es meine Absicht nicht ist, die vollständige Geschichte der Entdeckungen über die Arten des Gas hier zu liefern, wegen welcher ich auf das bereits angeführte Werk des Herrn Lavoisier verweise, sondern da ich nur die Hauptgegenstände in einen sehr kurzen Abriß, welcher zur Einleitung für das, was ich über diese Materie zu sagen habe, dienen soll, zusammenbringen will, so schränke ich mich auf diese kurze historische Erzählung der hauptsächlichsten Thatsachen ein, ohne mich vorjetzt in eine ausführliche Auseinandersetzung der besondern Untersuchungen einzulassen, welche das Verlangen, die Entdeckungen zu erweitern, festzustellen und zu vertheidigen, oder verschiedene Meynungen über die Theorie zu bestreiten, verursacht hat, und welche nothwendig eine große Menge eben so sonderbarer als neuer Thatsachen hervorbringen mußten. Ich habe

x) S. dessen Examen chemicum doctrinae Meyerianae de acido pingui, et Blackianae de aere fixo respectu calcis, Vindob. 1769. 8. oder die deutsche Uebersetzung davon, Frankfurt und Leipzig 1770. 8.

y) S. dessen Experim. Essays on medical and philosophical subjects London 1764. it. 1767. 8. oder David Macbride durch Erfahrungen erläuterte Versuche rc. Zürch 1766. 8.

habe bereits verschiedener dieser einzelnen Thatsachen, die alle sehr wichtig sind, und deren keine vernachlässigt werden darf, in den Artikeln **Alkali**, **Aetzbarkeit** u. a. d. gedacht, und ich werde von den übrigen theils bey Gelegenheit der verschiedenen Gasarten, theils in andern damit verwandten Artikeln handeln. Ich begnüge mich allhier die Herren **Meyer**,[z]) Graf de Saluces aus Turin,[a]) **Cavendish**,[b]) **Cranz**,[c]) de **Smeth**,[d]) **Priestley**,[e]) **Rouelle**,[f]) **Bucquet**,[g]) **Lavoisier**,[h]) den Herzog d'Ayen, den Herzog de Chaulnes,[i]) Hrn. de

z) S. dessen chymische Versuche vom ungelöschten Kalche, Hannover und Leipzig 1764. it. 1770. 8.

a) S. Miscel. Turin. To. I. p. 3 sq. 115 sq. To. II. p. 94. 219.

b) S. Philosoph. Transact. LV. 218 sqq. LVI. 141 sqq. Experiments on air Lond. 1784. 4. Crells Ann. 1785. I. 324. 1786. I. 101.

c) Jacquins Gegner, in seiner Schrift: Exam. chemici doctrinae Meyerianae de acido pingui, et Blackianae de aere fixo respectu calcis rectificatio, Lips. 1770. 8.

d) Diss. de aere fixo. Traj. ad Rhen. 1772. 4. und in Herrn Baldingers Magazin vor Aerzte S. 293—318.

e) Experiments and Observations on different kinds of air Vol. I. Lond. 1774. Vol. II. 1775. Vol. III. 1777. Von diesen drey Bänden hat Herr D. Christian Ludwig eine deutsche Uebersetzung geliefert, welche zu Wien 1778, 1779, 1780. herausgekommen ist. Ferner gehören hierher Priestley's Experiments and observations relating to various branches of natural Philosophy with a continuation of the observations on air, Lond. 1779. 8. To. II. 1781. To. III. 1786. 8. oder Versuche und Beob. über versch. Theile der Naturl. Leipz. 1780. B. II. Wien und Leipz. 1782. B. III. 1787. 8.

f) S. Iournal. de Médecine de Mr. *Roux* 1773. May.

g) Mém. de Sçav. étrang. 1773. p. 1 sqq.

h) Opusc. phys. et chym. To. I. II. III. à Paris 1774. physik. chem. Abh. B. I-III. übers. d. Herrn Prof. Weigel Greifsw.

i) Nouvelle méthode de saturer d'air fixe à la fois et en moins d'une minute trente pintes d'eau et même plus par Mr. le Duc de Chaulnes, à Paris 1778.

de Lasonne, den Abt Fontana,[k]) Herrn Berthollet,[l]) als die vornehmsten Chymisten,[m]) von denen wir theils für, theils wider die Gasarten Erfahrungen haben, bloß zu nennen, wobey ich die Anmerkung mache, daß

k) Des Hrn. Abts Felix Fontana physische Untersuchungen über die Natur der Salpeterluft, der vom Brennbaren beraubten Luft und der fixen Luft, übersetzt von F. X. von Wasserberg, Wien 1777. 8. Phil. Transact. LXVIII. 337. 432. Memor. di matem. et fisica della società Italiana Veron. To. I. 1782. p. 82 sqq. 104 sqq. Crells Ann. 1784. I. 239.

l) Observations sur l'air, à Paris 1776. und in verschiedenen Stücken von Rozziers Iourn. de phys.

m) Noch verdienen hier angeführt zu werden: unter den englischen Chymisten Hamilton, (Phil. Transact. Vol. LV. p. 146 sqq.) Brownrigg, (Phil. Transact. Vol. LV. p. 218. 233. Vol. LXIV. p. 357. und in Herrn Crells chymischem Journ. Th. I. S. 187 u. f.) Lane, (Phil. Transact. Vol. LIX. p. 216 sqq.) Henry, (Experim. and Observ. etc. Lond. 1773.) Rutherford (in Rozier Iourn. de Phys. To. I. p. 450 sqq. To. II. p. 85 sqq.) Nooth (Philos. Transact. Vol. LXV. p. 59 sqq. und in Herrn Crells chym. Journ. Th. I. S. 187 u. f.) Keir (Treatise on the various kinds of permanently elastic fluids or Gases, Lond. 1777. 8. it. 1779. 8.) Ingenhouß (Phil. Transact. Vol. LXVI. p. 257 sqq. und in Herrn Crells chym. Journ. Th. I. S. 215. ingleichen Experiments upon vegetables etc. Lond. 1779. 8. deutsch: Versuche mit Pflanzen, wodurch entdeckt worden, daß sie die Kraft besitzen, die atmosphärische Luft rc. Leipz. 1780. Wien 1786. 8. vermischte Schriften d. Molitor Wien 1784. B. I. II. 8.) Becket, William Bewley, Dobson, (Abh. über die med. Kräfte der fixen Luft. Leipz. 1781. 8.) Falkoner, Hulme, Lee, Magellan, Parker, Percivall, Price, Walker, Warltire, Warren, deren Bemerkungen man größtentheils in Priestley's Schriften angezeigt findet. Kirwan Anm. zu Scheelens Abh. von Luft u. Feuer in der Ausg. 1782. Leipz. S. 220 ff. Vers. u. Beob. über die specifische Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten und über die entwickelte Natur des Phlogistons oder phys. chem. Schr. B. I. Berl. 1783. B. III. 1788. 8. Watt S. Crells chem. Ann.

daß, wenn sich die Meynungen getheilt haben, es nicht sowohl in Absicht auf die Thatsache der verbundenen und entwickelten Luft, und auf das wirkliche Daseyn verschiedener gasartigen Substanzen, als welche niemand in Zweifel

Ann. 1786. B. I. S. 23. 136. Unter den französischen Chymisten: **Du Hamel** (Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris 1747. p. 59 sqq.) **Venel** (Mém. des Sçavans étrang. To. II. p. 53 sq. 80 sq.) **Du Tour** (Ebendas. S. 477.) **De Machy** (in Rozier Obss. de Phys. T. VII. p. 301 sqq.) **Baume** (in erl. Experimentalchymie Th. III. Anh.) **De la Folie** (in Rozier Iournal de Phys. T. V. p. 60 sqq.) **Du Condray** (Ebendas. T. V. p. 277 sqq.) der Herzog **de la Rochefoucauld** (Ebendas. T. VI. p. 327. sqq.) **Bayen** (Ebendas. T. VII. p. 389 sqq.) **de Morveau** (Ebendas. T. VII. p. 389 sq. u. a. ingleichen in den Anfangsgr. der theoret. und pract. Chym. Th. I. S. 233.) **Sigaud de la Fond.** (Essai sur different. especes d'air, à Paris 1779. 8.) **Montigni** und **Boulanger**, deren Erfahrungen Herr **Macquer** selbst angezeigt hat. **De la Metherie** (Essai analytique sur l'air pur et les differentes especes d'air à Par. 1785. 8. u. in Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 1 sqq. **De Fourcroy** (chem. Beob. und Vers. Leipz. 1785. 8. Handb. der Naturgesch. u. Chem. B. I. Erf. 1788. 8.) **Sennebier** (Mem. phys. chem. To. I—III. Recherches sur l'influence de la lumiere etc. Essai analyt. sur la nat. de l'air inflamm.) Unter den italiänischen und sardinischen Chymisten: **Laghius** (Comment. Bonon. To. IV. p. 106 sqq.) **Cigna** (Misc. Taur. T. I. p. 28 sqq. T. II. p. 168 sqq.) **Landriani** (Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria, in Milano 1775. 8. Opuscoli Fisico Chimici Milan. 1781. 8.) **Volta** (propos. et esp. de aerologia Comm. 1776. ingl. lettere al P. C. G. Comp. sull' aria infiamabile nativa delle paludi Com. 1776. 8. 1778. 8. ingl. in Roziers Iourn. de phys. hin und wieder; auch in Opuscoli scelti di Milano.) Graf **de Marozzo** (Lettre à Mr. *Macquer* sur la decompos. du gaz mephitique et du gaz nitreux Turin 1783. Rozier l. c. XXIII. 24. Crells Ann. 1784. I. 242 rc.) Unter den deutschen und schwedischen Chymisten: **Well** (Rechtfertigung der Blackischen Lehre von der fix. Luft, Wien 1771. 8. ingleichen Forschung in der Ursache der Erhitzung des ungelöschten Kalches, Wien 1772. 8.) **Achard** (Iourn. litteraire de Berl. Vol. XIII. p. 273.

sel ziehen kann, als vielmehr in Absicht auf die Natur dieser Substanzen selbst und auf die Wirkungen geschahe, welche aus ihren Verbindungen und Entwickelungen in den verschiedenen Operationen der Chymie entstehen.

Ehe

p. 273 sq. Vol. XIV. p. 90 sq. Vol. XV. p. 234 sq. Vol. XVIII. p. 183 sq. Vol. XIX. p. 174 sq. ingleichen phys. chym. Schrift. Berlin 1780. 8. Samml. phys. u. chem. Abh. B. I. Berl. 1784. 8. Crells Ann. 1785. I. 387. 522. 1787. I. 99. Rozier l. c. XXVI. 244. u. s. w.) Erxleben (Physik. chem. Abh. B. I. Leipzig 1776.) Corvinus (Hist. aeris factitii diss. Argent. 1776. 4. eius histor. pars medica 1777. 4.) von Herbert (de aere fluidisque ad aeris genus pertinent. Vindob. 1779. 8.) Bergmann (Op. phys. et chem. Anl. zur Vorl. über die Chym. S. 73. u. f. ingleichen in dem Vorbericht zu Carl Wilhelm Scheelens chem. Abh. von der Luft und dem Feuer, Upsala und Leipzig 1777.) Scheele (in dem eben angeführten Buche davon die zweyte Ausg. 1782. erschien ingl. Crells Ann. 1785. I. 229. 291.) Wilke (in Crells Ann. 1785. I. 70. 353. Geijer ebend. I. 29.) Weber (Neuentdeckte Natur und Eigenschaften des ungelöschten Kalchs, Berlin 1778. 8. ingleichen Abh. vom Salpeter und von der Gährung.) Wenzel (v. d. Verw. S. 253—290. und in seinen Zusätzen zu der Uebersetzung der Beschreibung eines Glasgeräthes von Magellan, Dresden 1780. 8.) Weigel (in verschiedenen seiner Schriften, vorzüglich aber in den Anmerk. zu de Morveau ꝛc. Anf. der Chym. und in s. Beyträgen zu der Gesch. der Luftarten Greifsw. 1784. B. I. 8.) Gmelin (Ch. §. 13—42. Crells Ann. 1785. I. 3 ff. Ueber die neuern Entd. in der Lehre von der Luft u. deren Anwend. auf Arzneyk. Berl. 1784. 8. Ehrmann (Vers. einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft Strasb. 1786. 8. u. dess. Uebers. von Lavoisiers Abh. über die Wirk. des durch die Lebensl. verstärkt. Feuers Strasb. 1787. 8.) Heyer (in Crells Ann. 1787. I. 310.) Lorenz Crell in Ann. 1785. I. 47. u. a. O.) Succow (ebend. 1784. I. 135 ff.) Gren (Vers. u. Beob. über die Entstehung der fixen und phlogistisirten Luft in Crells Beytr. II. 296 ff. 425 ff. B. III. 229 ff.) Troostweyk u. Driman (über die versch. Arten von Luft in Crells Beytr. III. 3 ff.) Westrumb (kl. phys. chem Abh. B. II. H. I. S. 3 ff. u. in Crells Ann.) Hermbstädt (phys. u. chem. Beob. B. I. Berl. 1786. 8.) Auch ver-

Ehe wir uns auf die einzelne Ausführung dessen, was jede Art Gas angeht, einlassen, glaube ich die Zurichtung beschreiben zu müssen, welche man nach des Hales Versuchen ausgedacht hat, um alle diese luftartigen Stoffe zu sammlen, zu messen, zu vermischen u. s. w. Diese Zurichtung, von welcher, so wie sich die Chymisten derselben jetzt bedienen, Herr Priestley der vornehmste Erfinder ist, ist so einfach und so bequem, als es nur immer seyn kann, und ich glaube, daß man sie auch ohne Beyhülfe von Figuren leichtlich verstehen könne. [n])

Die Stücken, welche die Zurichtung ausmachen, sind 1) ein länglichter oder eyrunder Trog oder Wanne von der Gestalt einer Badewanne, aus bloßen oder mit Bley gefüttertem Holze, oder aus verzinntem Kupfer, die achtzehn bis zwanzig Zolle tief, eben so breit, und drey bis vier Schuhe lang ist. Da diese Wanne darzu bestimmt ist, daß sie Wasser, an dessen Stelle manchmal wieder frisches

verdienen Karstens und Lichtenbergs Schriften gelesen zu werden. Wem es aber um ein Handbuch zu thun ist, darinnen von den mancherley Gasarten gehandelt wird, dem wird des Herrn Tiberius Cavallo Abhandlung über die Natur und Eigensch. der Luft rc. Leipz. 1783. noch immer große Dienste thun. In der Kürze trug ich, was bis 1781. in der Lehre von den Luftarten bekannt geworden war, in einer acdemischen Einladungsschrift Aerologiae physico chem. recent. prim. Lin. Lips 4. pl. 3. vor, davon ich selbst die deutsche Uebersetzung als einen Anhang zur neuen Ausgabe von Herrn Scheelens Abh. von Luft und Feuer beyfügte, und der Herr Baron von Dietrich eine französische Uebersetzung in seinem supplement au traite chimique de l'air et du feu de Mr. *Scheele* à Paris 1785. 8. mit ergänzenden Anmerkungen herausgegeben hat.

n) Die Figuren davon kann man mit Nutzen in Priestleys Schriften nachsehen. Auch müssen Scheelens und Bergmanns Geräthschaften ihrer Einfachheit wegen werthgehalten werden, davon die Abbildung in jenes Abh. von Luft und Feuer Tab. I. und in dieses Opusc. phys. chem. Vol. I. Tab. I. zu finden sind.

frisches genommen werden muß, enthalte, so muß sie an ihrem untersten Theile mit einem Hahne versehen werden, vermittelst welchen man sie bis auf dem Grund ausleeren kann, und zur Bequemlichkeit des Arbeiters muß sie auf Füßen ruhen, so daß ihr oberer Theil ohngefähr den Händen gleich zu stehen kömmt.

2) Anderthalb oder zwey Zoll von dem obern Rande dieses Troges oder dieser großen Wanne muß man unten eine Glastafel, oder ein hölzernes Bret, oder eine verzinnte Kupferplatte recht gerade und wagerecht so anbringen, daß deren Oberfläche nur den dritten Theil oder höchstens die Hälfte von der Fläche der Wanne ausmachet, damit ein freyer und zu denen, auf die bald hernach zu beschreibende Art anzustellenden Arbeiten hinlänglich breiter Raum übrig bleibe. Diese Art von Scheibe oder Tafel muß zwölf bis funfzehn Linien weit von ihrem Rande, welcher auf den freyen Theil der Wanne paßt, mit vielen Löchern durchbohrt seyn, die drey oder vier Zoll von einander abstehen, und an deren jedem unterwärts ein kurzröhrichter Trichter angeleimt oder angelöthet worden ist, der so weit seyn muß, als es der Raum nur immer gestatten will. °)

3) Wenn nun die Sachen auf diese Art eingerichtet worden sind, so füllt man die Wanne mit reinem und hellen Flußwasser so weit an, daß die Oberfläche des Wassers beynahe den obern Rand der Wanne berühret, und folglich

°) Am besten wird die Scheibe aus Holz von genugsamer Dicke gemacht, um die Löcher für die Trichter bequem aushöhlen zu können. Oben müssen die Löcher höchstens nur drey bis vier Linien breit, und folglich etwas enger als der Hals der Flasche seyn, in welcher man die Gasart sammlen will. Man kann mit zwey solchen Löchern, die mit ihren Trichtern versehen sind, auskommen. Man kann sie aber auch, um den Hals der Flasche ganz in sie hineinzubringen und die Trichter zu ersparen einen Zoll weit, ja noch weiter machen. Scopoli.

lich die Scheibe oder Tafel, die wir erwähnt haben, funfzehn bis achtzehn Linien hoch bedecket.

4) Man muß eine gewisse, nach der Menge der Versuche, die man anstellen will, mehr oder weniger beträchtliche Anzahl von walzenförmigen gläsernen Gefäßen haben, welche zwölf bis funfzehn Zoll hoch, oder auch noch ein wenig höher, und an einem Ende zu, an dem andern aber gänzlich offen sind. Man kann diese Gefäße oder Vorlagen von verschiedener Größe und Ausmessung nach den Versuchen haben, welche man machen will. Man muß aber darauf sehen, daß der Durchmesser von ihrer Oeffnung zum wenigsten den fünften oder sechsten Theil ihrer Höhe ausmache, weil sie auf der Tafel durch die Oeffnung, die ihnen zur Grundfläche dient, aufrecht gestellt werden müssen, und weil es, wenn sie im Verhältniß zu der Höhe des Gefäßes nur sehr wenig Breite hätte, leicht geschehen könnte, daß das Gefäß, wenn man es, ohne es unten festzumachen, stehen ließe, wie dieses während der Versuche geschieht, umfiele.p)

5) Wenn es zur Arbeit selbst kömmt, z. B. wenn man das Gas, welches sich bey dem Aufbrausen einer Kalcherde oder eines Laugensalzes mit einer Säure entwickelt, sammlen will, so fängt man damit an, daß man die Vorlage, in welche man dieses Gas einschließen will, auf eine solche Art in das Wasser taucht, daß sie gänzlich mit Wasser

p) Aus diesem Grunde sind gewöhnliche gläserne Weinflaschen nicht so gut als dergleichen weit geöffnete walzenförmige Gläser zu gebrauchen. Wenn indessen jene kurzhälsig und mit einem umgelegten Rande versehen sind, wie die Böhmischen von Krystallglase zu seyn pflegen, so lassen sie sich mit ihrer Mündung bis unter das Täfelchen gebracht, bey genugsamer Vorsicht recht gut regieren und haben noch den Vortheil, daß man selbige unter dem Wasser mit einem Kork oder eingeriebenen gläsernen Stöpsel verstopfen und ohne nur ein Luftbläschen zu verlieren von einem Orte zum andern tragen kann. Scopoli.

Wasser angefüllt wird, und nicht die geringste Luftblase darinnen bleibt. Um diese Arbeit bequem verrichten zu können, muß man in der Wanne einen freyen Raum, sie selbst aber eine gehörige Tiefe haben. Man hebt hierauf das Glas, doch so daß seine Oeffnung unten bleibt, eine oder zwey Linien hoch über die wasserrechte Lage des Täfelchens, und führt es über diesem Täfelchen in einer horizontalen Bewegung fort, wobey man sich hütet, daß seine Oeffnung nicht aus dem Wasser hervorkomme, weil sonst das Wasser, welches in ihm enthalten ist, herauslaufen, die Luft wieder hineintreten, und man genöthigt seyn würde, die Arbeit wieder von vorne anzufangen. Wenn das Glas auf diese Art gestellt worden ist, so bleibt es, wegen der Wirkung der Schwere der atmosphärischen Luft, welche auf die Oberfläche des Wassers in der Wanne drückt, und dasjenige Wasser, womit die Vorlage angefüllt ist, oben erhält, ganz voll Wasser. Man stellt alsdenn diese Vorlage auf eines von den Löchern, welche unten mit Trichtern versehen sind, und sie ist alsdenn geschickt, das Gas aufzunehmen, welches man in selbige bringen will.

Da dieses Gas, welches hier zum Beyspiel dient, sich nur in dem Augenblicke der Wirkung der Säuren auf die salzartigen oder erdichten alkalischen Substanzen entwickelt, so muß man diese Verbindung in einer Flasche machen, welche außer ihrem gewöhnlichen Halse noch eine andere Oeffnung an ihrem obern Seitentheile hat.[q]) An diese fügt

q) Wenn man in die gewöhnliche Mündung der Flasche eine krumme Röhre einküttet, oder durch den Korkstöpsel einbringt oder auch die Flasche mit dem Ende einer krummen Glasröhre, welches zugleich die Stelle eines eingeriebenen Stöpsels vermöge seiner Gestalt vertreten kann, verstopft, so braucht man keine doppeltgeöffnete Flaschen. Noch einfacher kann man verfahren, wenn man die Röhre an dem einzubringenden Ende mit einem oder mehrern Streifchen Papier umwickelt, bis sie fest in die Mündung einpaßt. Denn auch so kann man ohne Verlust von dem Gas bequem arbeiten. Scopoli.

fügt man vermittelst eines Klebewerks eine Röhre von einer gehörigen Länge und Krümmung, damit man ihr äußerstes Ende in das Loch des Täfelchens, auf welchem die Vorlage steht, bequem hineinbringen könne.[r])

Wenn nun alles auf diese Art vorgerichtet ist, so gießt man, noch ehe man die Röhre unter die Vorlage gebracht hat, auf das Alkali oder auf die Kreide, die man sorgfältig vorher auf den Boden der Flasche geschüttelt hat, die Säure, welche, zur Vermeidung einer zu geschwinden und zu heftigen Auflösung und Aufbrausung, sehr mit Wasser geschwächt werden muß. Man verstopft die Flasche sogleich; läßt die ersten Dämpfe, welche sich entwickeln, durch die Röhre herausgehen, um den Antheil von atmosphärischer Luft, womit die Flasche angefüllt ist, hinwegzubringen, und bringt, wenn man glaubt, daß diese Luft herausgegangen ist, das äußerste Ende der Röhre in die Oeffnung, welche auf die Vorlage trifft.

Bey fortdaurender Auflösung geht das sich entwickelnde Gas mit Heftigkeit durch das Ende der Röhre heraus, und da es leichter als das Wasser ist, so steigt es in Blasen auf, welche den Luftblasen völlig gleichen, geht durch das Wasser in dem Glase oder in der Vorlage hindurch, sammlet sich in ihrem obern Theile, und treibt vermöge seiner Schnellkraft das Wasser in der Vorlage in dem Verhältnisse hinunter, in welchem es in selbige hineintritt. Man fährt auf diese Art fort das Gas zu sammlen, indem man von Zeit zu Zeit, wenn es zur fernern Fortsetzung der Auflösung erforderlich ist, die Flasche schüttelt, und sobald als das Wasser der Vorlage bis an die Oberfläche des Wassers in der Wanne niedergetrieben worden ist, nimmt man das Ende der Röhre wieder hinweg.

Wenn man durch diese erste Arbeit die Menge Gas, die man verlangt, nicht erhalten hat, so kann man eine

r) Nämlich unter den angebrachten Trichter.

zweyte ähnliche Arbeit anfangen, wobey man sich eben derselben Vorlage, wenn sie noch nicht mit Gas angefüllt ist, oder einer zweyten, dritten u. s. w. kurz so vieler bedienen kann, als man für nöthig hält. s)

Die Gasarten der metallischen und überhaupt aller derjenigen Auflösungen, welche dergleichen geben, lassen sich durch das nämliche jetzt beschriebene Verfahren sammlen. t) Diejenigen Gasarten, die sich bey den metallischen Reductionen und andern Arbeiten entwickeln, welche die Anbringung eines gewissen Grades von Wärme an die Materien, deren Gas entwickelt werden soll, erfordern, haben in Rücksicht des allgemeinen Verfahrens nichts unterschiedenes, außer in der Gestalt und in der Natur des Gefäßes, in welchem die Materien enthalten sind. Zu den meisten von diesen letztern Arbeiten bedient man sich mit ziemlicher Bequemlichkeit einer kleinen gläsernen Retorte, an deren Hals man eine Röhre von gehöriger Gestalt und Größe verklebt oder anlöthet. Die Wärme der bloßen Flamme eines Wachsstocks, welchen man unter den Bauch der Retorte hält, ist für die meisten dieser Arbeiten, z. B. zur Entbindung der Säuren und des flüchtigen Alkali in Gestalt eines Gas, und für andere dieser Art mehr, hinlänglich. Bey der Reduction des Quecksilberkalches mit oder ohne zugesetztes Brennbares, wo sich ebenfalls Gas entbindet, kann man ziemlich bequem

s) Aus einer Unze gröblich gestoßener Kreide oder Marmor kann man mit einer Unze Vitriolöl, welche mit fünf bis sechs mal mehr Wasser verdünnt worden ist, sehr viele Vorlagen voll Luftsäure erhalten. Wenn also die erste Vorlage sattsam damit angefüllt ist, so schiebt man sie auf den Täfelchen mit der Vorsicht, daß die Mündung nicht aus dem Wasser herauskömmt, fort und bringt auf das nehmliche Loch eine andere mit Wasser gefüllte Vorlage, so geschwind als möglich, um von dem Gas so wenig als möglich, zu verlieren. Scopoli.

t) Und zwar da sie sich nicht, wie das Gas aus der Kreide im Wasser auflösen lassen, noch weit reichlicher und getreuer.

quem einen sehr kleinen tragbaren Ofen brauchen, den man nahe genug an die Wanne bringt, um den Bauch der Retorte in selbigen stellen zu können; bey der Reduction der Kalche von andern Metallen hingegen und bey der Entbindung des Gas durch das Verkalchen der Kalcherden, welche eine ungemein stärkere Hitze erfordern, kann man nicht besser verfahren, als daß man sich statt der Retorte eines Flintenrohres, so wie Hales, bedient, an dessen Mündung man, nachdem man es mit der Materie, die man bearbeiten will, erfüllet hat, eine kupferne Röhre löthen lassen kann. u)

Größerer Bequemlichkeit wegen und um mit leichter Mühe viele Arbeiten auf einmal anstellen zu können, ist es vortheilhaft, so wie es der Herzog de Chaulnes und andere Naturforscher gethan haben, auf beyden Seiten des Täfelchens verschiedene Ausschnitte zu machen, auf welche man die Vorlage stellet, und vermittelst welcher man unter diese Vorlagen die Röhren der Retorten anbringt, in denen man arbeitet, und die, so wie ihre Oefen, auf beyden Seiten der Wanne gestellt, und durch Träger, Tischchen und andere Hülfsmittel, die man sich leicht ausdenken kann, unterstützt werden können.

Da es verschiedene Gasarten giebt, die sich mit dem Wasser vermischen, so kann die eben beschriebene Vorrichtung nicht gebraucht werden, diese Gasarten genau zu sammlen, wenn man nicht die Oberfläche des Wassers mit einem Ueberguße von Oele bedeckt, wie dieses die Herren Priestley und Lavoisier bey dem mephitischen Gas oder der festen Luft bewerkstelliget haben. Ohnerachtet nun dieses Mittel in strengster Betrachtung bey dieser Art von

u) Indessen ist doch ein wohlbeschlagener gläserner oder ein feuerfester irdener Kolben einem Flintenrohre aus dem Grunde bey weitem vorzuziehen, weil man sonst z. B. bey dem Verkalchen der Kalcherden und Laugensalze die Luftsäure nicht rein, sondern mit entzündbarer Luft vermischt, bekömmt.

Gas, welches auf das Oel keine Wirkung hat, v) und sich nur in einem gewissen Verhältnisse mit dem Wasser vermischt, brauchbar ist, so ist es dennoch unbequem, und würde sich auch übrigens wahrscheinlicher Weise für viele andere Arten von Gas nicht schicken.

Das Quecksilber, das alle die darzu gehörige Flüssigkeit besitzt, kann bey allen den Versuchen, wo man sich des Wassers nicht bedienen kann, die Stelle des Wassers vertreten. w) Man hat hierzu eine andere Vorrichtung ausgedacht, welche man die **Vorrichtung mit Quecksilber** nennen kann. Die Einrichtung dieser letztern beruht völlig auf eben den Grundsätzen, wie die mit Wasser; allein der Preis, die Auflösungskraft und die ungeheure Schwere des Quecksilbers erfordern einige Abänderung in der Vorrichtung x) Man bringt den Umfang derselben gemeiniglich sehr in die Enge, und ist mit einem Fäßchen zufrieden, welche achtzig bis hundert Pfund Quecksilber enthalten kann. Dieses Fäßchen muß aus fest und vollkommen gut zusammengefügten Stücken von einem dichten Holze, oder aus einem einzigen Stücke unächtem oder ächten Porcellain bestehen. Der wenige Raum, welchen man bey dem Arbeiten in einem dergleichen Gefäße hat, läßt die Aufrichtung eines Täfelchens, das zum Daraufstellen der Vorlagen dient, und verhältnißmäßig eben so breit, wie das bey der Vorrichtung mit Wasser ist, nicht zu; erlaubt auch nicht, die Löcher, Trichter, Ausschnitte, und andere Bequemlichkeiten jener Vorrichtung anzubringen. Da die Größe der Vorlagen der Größe des Fäßchens angemessen seyn muß, so sind solche hier weit kleiner als bey der Vorrichtung mit Wasser. Allein ohnerachtet aller dieser

v) Die Oele nehmen doch von dieser Gasart etwas, obgleich weniger als das Wasser in sich.

w) Z. B. beym Auffangen des vitriolsauren, salzsauren, flußspathsauren, flüchtig alkalischen und des hepatischen Gas.

x) Die Vorrichtung mit Quecksilber kann man bey Priestley und Corvinus (a. a. O.) abgebildet finden.

ser Hindernisse kömmt man mit etwas Uebung und Geschicklichkeit und vermittelst einiger Hülfsmittel, ohne zu große Schwierigkeiten, dahin, daß man damit alle die Arbeiten, die man in der Vorrichtung mit Wasser vornimmt, anstellen kann. Anstatt des größern Täfelchens bey der Vorrichtung mit Wasser, ist man in dieser zufrieden, längst den Seiten des Fäßchens zwey Arten von Erhöhungen, Träger oder Simse anzubringen, welche bis einen Zoll weit von dem Rande des Fäßchens herausreichen, und welche nur so viel Breite haben, als ungefähr nöthig ist, die kleinen zu dieser Vorrichtung schicklichen Vorlagen darauf zu stellen. Vermittelst dieser Einrichtung nehmen diese Träger so wenig Platz, als nur möglich ist, ein, und lassen den mittlern Theil des Fäßchens frey, wodurch es leicht wird, die Vorlagen ganz hineinzutauchen, sie mit Queckfilber anzufüllen, und sie auf ihre Träger zu stellen. Wenn man in eine von diesen Vorlagen ein Gas bringen will, so führt man sie wasserecht vorwärts nach dem freyen Platz des Fäßchens, bis ihre untere Mündung so weit von dem Träger hinweggerückt ist, daß das Ende der Röhre des Gefäßes, aus welchem das Gas herauskömmt, hineingesteckt werden könne; und wenn die Vorlage zureichend mit Gas angefüllt ist, so stellt man sie wieder auf ihren Träger[y]) mit der nämlichen Vorsicht, wie in der Vorrichtung mit Wasser, d. i. so, daß die Mündung der Vorlage niemals aus dem Queckfilber heraus-

 kömmt.

y) Allen diesen Beschwerlichkeiten entgeht man, wenn man etwas größere Vorlagen wählt, um sie wie bey der Vorrichtung mit Wasser auch hier auf ein mit einem oder zwey Löchern für Trichter durchbohrtes Täfelchen stellen zu können. Freylich braucht man ein paar hundert Pfund Queckfilber mehr darzu. Aber was schadet dieses, da dasselbe weder an Werth, noch an Menge etwas verliert. Man muß nur verhüten, daß es weder mit andern Metallen noch mit Salpetersäure zusammentrifft und damit nichts davan verschüttet werde, die Geräthschaft in ein niedrigeres aber breiteres hölzernes Kästchen setzen. Scopoli.

kömmt. Allein wegen der außerordentlichen Schwere dieser Materie können sich die mit Gas angefüllten Vorlagen nicht in einer scheitelrechten Lage erhalten, wenn man sie sich selbst überläßt. Man muß sie also in dieser Stellung entweder mit den Händen, oder, wie der Herzog de Chaulnes in einer sehr artigen Vorrichtung mit Quecksilber, die er der Akademie der Wissenschaften vorgezeigt hat, verfährt, durch eine mechanische Erfindung festhalten. Jeder kann hierüber sich diejenigen Mittel ausdenken, die ihm die vortheilhaftesten zu seyn scheinen.

Wenn man sich damit beschäftiget, Untersuchungen und fortgesetzte Versuche über die Gasarten anzustellen, so trägt es sich oft zu, daß man genöthigt ist, nach und nach verschiedene Vorlagen mit einem und eben denselben Gas oder mit vielen Gasarten von unterschiedener Natur anzufüllen, sie aus einer Vorlage in die andre gehen zu lassen, und sie in verschiedenen und bekannten Verhältnissen mit einander zu vermischen. Die Arbeiten, die man deswegen vornehmen muß, verursachen nothwendig Hinderniß und oft Fehler. Wiewohl es nun leicht ist, die Mittel, diese Fehler zu vermeiden oder zu verringern, ausfindig zu machen, so will ich solche doch zum Besten derer, denen diese Art von Versuchen nicht geläufig ist, mit wenig Worten hier erzählen.

1) Wenn man in der nämlichen Geräthschaft in vielen verschiedenen Arten des Gas arbeitet, so ist es unumgänglich nöthig, auf jedes Glas, sobald es mit seinem Gas angefüllt ist, einen Zettel zu leimen, auf welchem der Name des darinnen befindlichen Gas geschrieben steht.

2) So wie die Vorlagen voll sind, kann man sie mit wagerechter Fortbewegung von dem Loche hinwegnehmen, durch welches man sie angefüllt hat, und sie auf verschiedenen Stellen des Täfelchens in Ordnung setzen; allein oft fehlt es am Platze, und es könnte Unordnung entstehen. Diese Unbequemlichkeit kann man auf folgende Art sehr leicht vermeiden. Man füllt mit der Feuchtigkeit der Wan-

nie einen Präsentir- oder andern Teller, oder eine flache hölzerne Schüssel an, und bewegt dieselbe langsam bis an den Träger, mit der Vorsicht, daß selbige allezeit unter der Feuchtigkeit der Wanne ist. Hierauf läßt man die mit Gas gefüllte Vorlage, von welcher man das Täfelchen frey machen will, darauf herabschlüpfen. Man nimmt alles, nämlich die mit ihrer Mündung auf dem ihr alsdenn zu einem besondern Träger dienenden Teller ruhende Vorlage heraus, und setzt sie nach Belieben weg. Man kann auf diese Art so viel fortbringen, als man für dienlich erachtet, und sein Täfelchen frey behalten; welches allezeit vortheilhaft ist. z)

3) Wenn man sich in dem Falle befindet, daß man nach und nach verschiedene Vorlagen mit der Feuchtigkeit der Wanne anfüllen muß, wie dieses unvermeidlich ist, um sie in den Stand zu setzen, daß sie das für sie bestimmte Gas aufnehmen können; so muß man merken, daß die Feuchtigkeit in der Wanne in dem Verhältniß der Menge der Gläser, die man anfüllt, fällt, und da es sehr nöthig ist, daß ihre Oberfläche allezeit höher sey als das Täfelchen oder der Träger der Vorlagen, so muß man unumgänglich einen Vorrath von Wasser oder Quecksilber bey der Hand haben, wovon man in das Fäßchen eine der durch die Vorlagen hinweggenommenen fast gleiche Menge wieder hinzu gießt. Und im Gegentheile würde, wenn das Täfelchen mit einer gewissen Menge mit Feuchtigkeit angefüllter und zur Aufnahme der Gasarten eingerichteter Vorlagen besetzt ist, ihre Feuchtigkeit in dem Maße, wie

 man

z) Bey den obgedachten böhmischen Krystallgläsern mit eingeriebenen Stöpseln geht es mit dem Wegnehmen und Versetzen weit leichter. Man verstopft sie, wenn sich noch etwas Wasser im Halse befindet, unter dem Wasser und stellt sie in ein mit Wasser gefülltes Gefäß, oder, wenn sie genau verstopft sind, auch nur so, auf dem Stöpsel und von der gesammelten Gasart wird weder etwas verlohren, noch mit der äussern Luft vermengt. Scopoli.

man sie anfüllt, herauslaufen, sich mit der in dem Fäßchen vermischen, und sie zum Ueberlaufen bringen, wenn man nicht die Vorsicht gebrauchte, ohngefähr so viel Wasser oder Quecksilber, als aus den Vorlagen darzu kömmt, hinwegzunehmen.

4) Wenn man ein Gas aus einer Flasche in eine andere bringen will, so muß man seine Zuflucht zu eben den Handgriffen nehmen, die man alsdenn braucht, wenn man irgend ein Gas in eine Flasche bey seiner Entwickelung bringen will, nur mit dem Unterschiede, daß, da in diesem Falle das Gas völlig entbunden und in dem Gefäße enthalten ist, man keiner Röhre oder keines Leitrohres bedarf, und daß es hinlänglich ist, unter den Trichter der Flasche diejenige Flasche zu bringen, welche das in die erstere zu führende Gas enthält, und selbige bis in eine horizontale Lage, oder sogar noch etwas weiter zu neigen; doch mit der Vorsicht, daß man ihren Boden nur nach und nach und nur so viel erniedrige, als nöthig ist, daß das Gas in Blasen ohne zu große Geschwindigkeit aufsteige, damit nicht zu viel Blasen dem Trichter entwischen und verloren gehen.

5) Wenn es darum zu thun ist, ein Gas in große Flaschen zu füllen, um einen Vorrath davon weit und ohne Verhinderung verführen zu können, so ist das Verfahren ebenfalls sehr einfach. Man braucht darzu nur mit einem Halse versehene Flaschen, wie die Weinflaschen und andre sind zu haben, die sich mit einem Korkstöpsel wohl verstopfen lassen. Man füllt eine von diesen Flaschen ganz und gar mit dem flüssigen Wesen an, das sich in dem Fäßchen befindet; man bringt in ihren Hals einen gläsernen Trichter, den man mit den Fingern unten daran hält;[a]) man

a) Dieses Halten des Trichters ist äußerst beschwerlich. Man braucht aber diesen gläsernen Trichter gar nicht, wenn man die zu füllende Flasche über eines von denen, mit einem Trichter versehenen Löchern des Täfelchens bringt. Scopoli.

man stellt diese Flasche mit unterwärts gekehrter Mündung in eine senkrechte Lage, und bringt die Oeffnung des Gefäßes, welches das Gas, das man in die Flasche zu bringen verlangt, enthält, in den Trichter. Man neiget selbiges nach und nach, wie in der vorigen Operation; das Gas steigt in Blasen aus dem Gefäße herauf in die Flasche, die man auf diase Art sich bis auf einen Zoll weit von der Mündung ihres Halses anfüllen lässet. Man nimmt hierauf den Trichter hinweg, und verstopft die Flasche mit einem guten Stöpsel, den man bereit gehalten hat, mit der genauen Vorsicht, daß alle diese Arbeiten in dem flüssigen Körper, der in dem Fäßchen ist, und ohne einige zugelassene Gemeinschaft mit der äußern Luft vor sich gehen. Die wohl verstopfte Flasche nimmt man in eben derselben senkrechten Richtung, das heißt, den Hals nach unten zugekehrt, aus der Flüssigkeit heraus, und stellt sie in eben dieser Lage in den Korb, in welchem man sie weiter bringen will. Auf eben diese Art füllt man damit eine zweyte, dritte, kurz soviel Flaschen als man will, an, und man kann sie, wie jede andere Flüssigkeit, überall hineintragen, wo man ihrer nöthig hat.[b])

6) Um Gasarten von verschiedener Natur in bestimmten Verhältnissen zusammenzumischen, muß man eine Phiole, oder ein kleines walzenförmiges gläsernes Gefäß haben

b) Auch ohne Täfelchen und Trichter kann man ein Gas aus einer Flasche in die andre bringen, wenn man eine mit Wasser angefüllte Flasche mit ihrer Mündung unter Wasser bringt und diejenige, woraus das Gas herausgehen soll ebenfalls mit anfangs unterwärts gekehrter und mit dem Daumen zugehaltener Mündung unter das Wasser bringt, selbige sodann umkehrt, ihre Mündung gerade unter die Mündung der mit Gas zufüllenden Flasche bringt und den Daumen etwas zurücknimmt; da denn, wenn man versichtig arbeitet, auch nicht ein Bläschen von dem Gas verlohren gehen wird. Scopoli.

haben, von dem man weiß, wie viel es faßen kann, oder noch besser, in das eben ein bestimmtes Maas geht, als z. B. ein oder mehrere Kubikzolle. Man füllet selbiges auf die obenbeschriebenen Arten mit einer von den Gasarten an, welche man mischen will, und läßt dieses Gas in die Vorlage gehen, welche man vorbereitet hat, um die Vermischung zu machen. Wenn die atmosphärische Luft eine von den gasartigen Materien ist, welche man vermischen will, so ist die Operation noch einfacher; denn da alle die Gefäße, welche keine Feuchtigkeit in sich haben, von Natur Luft enthalten, so kömmt es, wenn man eine beliebige Menge davon in eine von den Flaschen bringen will, nur darauf an, daß man das Gefäß senkrecht und die Mündung nach unten gekehrt, in die flüssige Materie des Fäßchens eintauche, und selbiges so erhalte; die Feuchtigkeit geht nicht hinein, weil selbiges voll Luft ist. Man stecke es demnach in die Mündung der Vorlage, in welche man es hineinbringen will, und indem man es gehörig neigt, so läßt man alle die Luft, welche es enthält, in die Vorlage, in welche man sie einschließen will, aufsteigen.

Dieses sind die einfachsten und bequemsten Vorrichtungen und die vornehmsten Handgriffe, welche man ausgedacht hat, um die verschiedenen gasartigen Substanzen zu sammlen, aufzubehalten, an einen andern Ort zu bringen und zu vermischen. Da alle diese Substanzen luftförmig und mit der gemeinen Luft mischbar sind, so kann man es so nicht dahin bringen, daß ihnen alle Gemeinschaft mit der atmosphärischen Luft entzogen würde; man bedient sich demnach einer flüssigen Substanz, die schwerer als die Luft ist, und auf welche das Gas keine Wirkung hat. Das gemeine Wasser und das Quecksilber sind die beyden flüssigen Körper, welche man zur Erreichung dieser Absichten am schicklichsten gefunden hat; wenigstens hat man kein Gas entdeckt, für welches nicht die eine oder die andre von diesen Flüßigkeiten sehr schicklich gewesen

wä-

wäre.[c]) Sie dienen darzu, daß sie alle Gemeinschaft mit der äußern Luft aufheben, und aus diesem Grunde müssen die Gefäße, in welche man die gasartigen Substanzen aufnehmen will, ganz mit der Flüssigkeit angefüllt seyn, in welcher man arbeitet, und alle vorher beschriebenen Handgriffe müssen in der Flüssigkeit, die in der Wanne ist, selbst vorgenommen werden, ohne das jemals in der ganzen Arbeit irgend ein Zutritt der äußern Luft in die Flaschen Statt finden könne.

Da die eigenthümliche Schwere aller vorjetzt bekannter Gasarten viel geringer ist, als die von dem Wasser und von dem Quecksilber, und da dieselbe der specifischen Schwere der Luft mehr oder weniger nahe kömmt, so folgt hieraus, daß in allen den Arbeiten mit den Gasarten, welche in diesen Mittel- oder Zwischenkörpern (milieux) gemacht werden, die Lage und Richtung der Gefäße der Richtung derjenigen flüssigen Substanzen, die man in der Luft aus einem Gefäße in das andre gießt, ganz entgegengesetzt seyn müsse. Wenn man also irgend eine flüssige Substanz in der Luft aus einem Gefäße in das andre bringt, so hat das Gefäß, in welche man sie bringt, allezeit die Oeffnung oben, und die Flüssigkeit fällt in dieses Gefäß, dessen Boden oder untersten Theil sie beständig einnimmt; da hingegen bey den Gasarbeiten die Oeffnung der Gefäße und Trichter allezeit unten ist, und das Gas, welches man umfüllt, stets in die Höhe steigt, und ebenfalls den

c) Die salpetersauren Dämpfe, wenn sie in der Gestalt einer luftartigen Substanz, welche man mit Herrn Keir (treatise on the Gases c. 8. nach der zweyten Ausgabe S. 65.) salpetersaures Gas (nitrous acid Gas) nennen kann, gebracht werden sollen, können weder mit Wasser noch mit Quecksilber, ja auch nicht mit thierischen Oelen vollkommen gesperrt werden, weil sie von dem Wasser und von den thierischen Oelen verschluckt werden, das Quecksilber aber auflösen. S. Priestley's Versuche und Beob. Th. II. S. 168. Th. III. S. 163.

den Boden der Vorlage einzunehmen sucht, der aber hier der höchste Theil derselben ist.

Es giebt verschiedene Arbeiten mit den gasartigen Substanzen, z. B. diejenigen, durch welche man ihre Fähigkeit sich zusammendrücken zu lassen, ihre Ausdehnbarkeit, ihre eigenthümliche Schwere bestimmen kann, und andre von dieser Art, welche andre Vorrichtungen und Werkzeuge als die vorbeschriebenen erfordern. Da aber die zu diesen Versuchen schicklichen Werkzeuge eben dieselbigen sind, welche man bereits in der Naturlehre kennt und anwendet, um alle diese Versuche über die Eigenschaften der Luft anzustellen, so will ich mich hier mit der Beschreibung von selbigen nicht aufhalten. Ich verweise deshalben auf die Abhandlungen der Chymisten, welche angefangen haben über diese Gegenstände Untersuchungen anzustellen, und vorzüglich auf die Abhandlungen der Herren Herzoge d'Ayen und de Chaulnes und andrer die ich in den folgenden Artikeln anzuführen Gelegenheit haben werde.

Da alles, was die Arten des Gas betrifft, in der Naturlehre und Chymie ganz neu ist, und da man täglich wichtige Entdeckungen macht, welche eine große Anzahl andere, bald zu machende, ankündigen, so kann ich nicht hoffen, daß dieser Artikel, selbst kurze Zeit nach der Bekanntmachung dieses Werkes, vollständig seyn wird. Da ich aber gezwungen bin, die Sachen in dem Zustande zu nehmen, worinnen sie sich in dem Augenblicke, da ich dieses schreibe, befinden; so werde ich wenigstens mit Genauigkeit alles dasjenige zu erzählen bemüht seyn, was das Wesentlichste ist, und was bis jetzt am zuverlässigsten erwiesen worden ist. Ich werde mich hierbey vorzüglich an die Erscheinungen halten, welche mit der ganzen Chymie wenigstens so, wie ich mir sie denke, die meiste Verbindung zu haben scheinen werden.

Die vorzüglichsten Gattungen gasartiger oder luftförmiger Substanzen, welche man vorjetzt kennt, sind erst-

lich

lich die Luft selbst, in so ferne sie als eine Substanz betrachtet wird, die sich mit andern verbinden und sich in einem reinen und einfachen Zustande wieder davon absondern lassen kann. Ich werde sie mit dem Namen des **dephlogisticirten Gas** oder der **dephlogisticirten Luft** bezeichnen. Ferner das Gas der Kalcherden, der Alkalien, sowohl der feuerbeständigen als der flüchtigen, der Gährungen, der Verbrennung, welches eines von den am allgemeinstem verbreiteten zu seyn scheint, und dasjenige ist, worüber man die ersten und größten Arbeiten angestellt hat. Man hat ihm beynahe allgemein den Namen **fixe Luft** gegeben; ich glaube aber ihm die Benennung **mephitisches Gas** beylegen zu müssen. Endlich das **entzündliche Gas**; das **salpetrichte Gas**; das **vitriolsaure, salzsaure und essigartige saure Gas**; das **flüchtige alkalische oder laugensalzige Gas**; und das **Gas oder die Säure des Flußspathes**.

Ich werde von allen diesen Arten Gas unter ihren besondern Namen reden, ohne mich jedoch an die alphabetische Ordnung zu binden, weil ich die verschiedenen besondern Artikel so ansehe, als ob sie alle zusammen genommen, unter der allgemeinen Benennung Gas nur einen gemeinschaftlichen Artikel ausmachten.

Dephlogisticirtes Gas, Dephlogisticirte oder brennstoffleere Luft. Gas dephlogisticatum. Aer dephlogisticatus. *Gas* ou *Air dephlogistiqué.* Dephlogisticated air or gas *Gas deflogisticato Aria deflogisticata.* Ich bezeichne mit dieser Benennung die einfachste und reinste Luft selbst, in so ferne ich sie als eine von den zusammengesetzten Körpern, davon sie ein Bestandtheil geworden war, abgeschiedene Substanz betrachte; und da man jetzt viel Substanzen kennt, welche das Ansehen und verschiedene Eigenschaften der Luft haben, so bemerke ich, daß ich nur diejenigen von diesen Materien

für

für reine Luft ansehe, welche die Eigenschaft besitzen, das Leben der Thiere und die Verbrennung zu unterhalten. [d])

Seit denen durch viele vortreffliche Naturforscher bewährten, bestätigten und vervielfältigten Versuchen eines Hales läßt sich nicht mehr daran zweifeln, daß die Luft als ein Bestandtheil zu der Mischung einer großen Anzahl von Körpern und sogar der dichtesten und festesten komme. Man weiß, daß diese Luft, so lange sie mit den Körpern in Verbindung bleibt, von welchen sie einen Bestandtheil ausmacht, den man den luftigen Grundstoff (principe pneumatique), oder schlechtweg das Luftwesen (le pneumatique) nennen könnte, so wie man die Materie des gebundenen Feuers Brennbares oder brennbares Wesen

d) Van Helmont (Tract. de flatib. §. 4. S. dessen Oper. p. 399.) nennt die gemeine Luft Gas ventosum. Man könnte demnach nach ihm die dephlogisticirte Luft Gas ventosum purissimum nennen. Macquer nennt sie in der Folge selbst luftiges Gas. Keir (treatise etc. Ch. I. §. 6.) legt der Luft den Namen des atmosphärischen Gas (atmospherical Gas, Gas atmosphaericum); ingleichen der einathmungsfähigen Luft (respirable air); der dephlogisticirten hingegen den Namen der künstlichen oder reinen künstlichen Luft (factitious air, pure factitious air) bey. Herr Scheele (von Luft und Feuer §. 29.) giebt der letztern den Namen Feuerluft, und Herr Bergmann nannte sie gute (Vorbericht zu Scheelens angef. Abh. S. 4.) oder reine Luft. (Anl. zu chym. Vorles. § 283.) Er wählte aber in der Folge (Opusc. III. 401.) den äußerst schicklichen und in den Geschichtbüchern der Pariser Akademie der Wissenschaften zuerst gebrauchten Namen *Aer vitalis* (Lebensluft *Air vital.* Vital air. *Aria vitale*) und dieser Name ist auch jetzt allgemein beliebt. Lavoisier nannte sich anfangs *air eminemment respirable* jetzt *Gas oxygène*. Andre nannten sie Aether. Wegen des Beywortes dephlogisticirt hat Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 285.) mit Recht erinnert, daß es dieser Luft nur bezugsweise auf die gemeine Luft, oder, wie mich dünkt, noch besser, bezugsweise auf die phlogisticirte Luft gegeben werde. Daß selbige aber ganz brennstoffleer sey, halten noch manche für nicht ganz ausgemacht. Ueber ihre Grundmischung verweise ich auf die Zusätze.

Wesen genennt hat, weder ihre Ausdehnbarkeit, noch ihre Schnellkraft, noch irgend eine andere Eigenschaft, die sie nur, wenn sie frey ist, ihrer Zusammenhäufung zu danken hat, zeiget. Man weiß, daß die aus ihrer Verbindung, entweder durch die Zerlegung im Feuer, oder durch die Wirkung der zersetzenden Zwischenmittel entwickelte Luft, mit ihrem zusammengehäuften Zustande auch zugleich ihre Ausdehnbarkeit, ihre Schnellkraft, ihre eigenthümliche Schwere und alle andre Eigenschaften, welche sie in diesem Zustande auszeichnen, wieder annimmt. Allein ohnerachtet aller dieser Kenntnisse wußte man bis auf die neuesten Zeiten nicht, ob sich die Luft in aller ihrer Reinigkeit und einfachen Beschaffenheit mit den Körpern verbinden könne. Hales hatte zwar in der That wahrgenommen, daß die elastischen Flüssigkeiten, welche er aus den Körpern herauszog, die vorzüglichsten Eigenschaften der Luft besäßen, und zweifelte gar nicht daran, daß sie nicht, wenigstens größtentheils Luft seyn sollten; er war aber viel zu aufmerksam und genau, als daß er nicht hätte merken sollen, daß diese Luft in vielen Stücken von der reinen Luft verschieden wäre. Er hatte sich durch die Erfahrung überzeugt, daß diese Luft zuweilen entzündlich war, daß sie zum Athemholen der Thiere nicht dienen konnte, u. s. w. und er schrieb diese Unterschiede den fremden Materien zu womit sie vermischt ist, und davon er selbige sogar vermittelst des Durchseihens zu befreyen versuchte. Viele andere Naturforscher haben seit der Zeit eben so gedacht, und denken noch so. Es ist aber sehr deutlich, daß, da man sich auf diese Art, nur auf den bloßen Anschein verläßt, auch gedachte Meynung nur wahrscheinlich ist, und sich auf keinen bündigen Beweis gründet; und man hat um desto mehr Ursache, sie dafür zu halten, da eine große Anzahl neuerer Versuche zu beweisen scheinen, daß die meisten der elastischen Flüssigkeiten, welche das ganze Ansehen von der Luft haben, und die man aus verschiedenen Körpern erhält, dennoch keine Luft sind, und daß solche

die Eigenschaften, wodurch sie sich von diesem Elemente unterscheiden, auf beständig an sich behalten. Ohnerachtet es sehr wahrscheinlich ist, daß die Luft einen Bestandtheil dieser zusammengesetzten Substanzen ausmacht, so war doch dieses noch durch keinen entscheidenden Versuch dargethan worden, und man hatte folglich keinen deutlichen Beweis, daß die reine und einfache Luft im Stande wäre, sich in den Körpern als ein Bestandtheil derselben binden zu lassen. e) Anjetzt aber bleibt hierüber nicht der geringste vernünftige Zweifel übrig. Die wichtigste Entdeckung, die man in diesem Stücke in der Chymie machen konnte, haben wir den Herren **Priestley** und **Lavoisier** zu danken. f)

Aus allen Erscheinungen der Verbrennung und Verkalchung ist es erwiesen, daß die **metallischen Kalche**, welche

e) Man kann in der That in Rücksicht der Beweise für diese Sache nicht vorsichtig genug seyn, und man muß sich für allen solchen Beweisen hüten, die noch eine andere Auslegung leiden können. Der Herr von Herbert glüete zwey gleichwichtige eiserne Stäbe; den einen ließ er in der Luft erkalten, den andern löschte er in Wasser ab. Er fand den erstern allezeit schwerer als den letztern, und schloß daraus, daß diese mehrere Schwere von der Luft herrühre, welche das Eisen angesogen habe. (S. dessen Abh. de aere fluidisque ad aer. gen. pert. prop. V. exp. p. 49 sq.) Allein mich deucht, das mit Eisentheilchen angefüllte Löschwasser erweise zur Gnüge, daß das Wasser dem Eisen, welches man in ihm abkühlet, Theile entziehe, die ihm die Luft nicht zu entziehen pflegt.

f) Ob man daraus, daß Cornelius Drebbel eine Art erfunden hatte, in demjenigen Schiffe, worinnen er auch unterm Wasser fahren zu können hoffte, die Luft zu erneuren, wahrscheinlich schließen könne, daß ihm die Entwickelung einer gesunden und einathmungsfähigen Luft aus Salzen oder Erden bekannt gewesen sey, zweifle ich noch sehr. Wer aber zu unsern Zeiten die Erfindung der Lebensluft zuerst gemacht habe, ob Priestley oder Scheele, läßt sich nicht bestimmen. Denn beyde erfanden sie, jeder auf seinem eigenem Wege, ohne von dem andern etwas zu wissen, vielleicht zu einer und eben derselben Zeit. S. auch Cavallo a. a. O. S. 461.

welche durch die vereinigte Wirkung der Wärme und der Luft entstehen, sich in dem nämlichen Zustande als die Ueberbleibsel von jeder Verbrennung befinden; daß die Vermehrung ihres Gewichts von einer gasartigen Materie herrühre, welche sich während der Verkalchung mit ihnen verbindet, und während des Reducirens davon scheidet; daß diejenige Quecksilberbereitung, welche man den **Präcipitat per se oder ohne Zusatz verkalchtes Quecksilber** nennt, ein wahrer Quecksilberkalch, das ist, ein zum Theil seines brennbaren Grundstoffs beraubtes, und mit einer dessen Stelle einnehmenden und die Schwere vermehrenden gasartigen Materie angefülltes Quecksilber sey. **Priestley**,[g]) **Bayen**[h]) und **Lavoisier**[i]) haben in der pneumatisch chymischen Verrichtung das Gas gesammlet, welches sich aus den metallischen Kalchen während ihrer, vermittelst einer darzu kommenden brennbaren Materie erfolgenden, Reducirung entwickelt. Dieses Gas und das aus dem Quecksilber ist so wie die andern nicht als eine reine Luft befunden worden, sondern es hat sich als eine luftähnliche Substanz, welche die Thiere tödtet, die Flamme auslöscht, das Kalchwasser niederschlägt, und größtentheils im Wasser auflöslich ist, kurz, als eine von der Luft sehr verschiedene und dem Gas der Kalcherden, der Alkalien u. s. w. d. i. der sogenannten fixen Luft sehr ähnliche Materie gezeigt. Allein der Quecksilberkalch hat die Eigenschaft, sich in verschlossenen Gefäßen ohne einigen Zusatz wieder in Quecksilber zu verwandeln. Es war also sehr wichtig, diese Wiederherstellung in der pneumatisch chymischen Verrichtung zu machen, um zu erkennen, ob sich ein Gas davon absondere, und ob dieses Gas von der nämlichen Natur mit demjenigen wäre oder nicht wäre,

g) Vers. und Beob. Th. II. S. 181.

h) In Rozier Obss. de phys. To V. p. 147 sqq.

i) Physik. chem. Werke I. 225 ff. II. 327. 339.

re, welches sich bey den gewöhnlichen Reducirungen, welche mit dem Zusatz von einer brennbaren Materie gemacht werden, entbindet.

Diese Operation ist durch die Herren Priestley [k]) und Lavoisier [l]) gemacht worden. Es hat sich eine große Menge von Gas entwickelt, und was das Merkwürdigste war, so wurde dieses Gas ganz von demjenigen verschieden befunden, welches bey eben dieser, durch die Vermittelung einer brennbaren Materie bewirkten Reducirung erhalten worden war. Es konnte zum Athemholen der Thiere und zur Unterhaltung der Flamme angewendet werden; es schlug das Kalchwasser nicht nieder; es vermischte sich nicht mehr mit dem gemeinen Wasser als die gemeine Luft, und was das Allerwunderbarste war, man fand, daß es alle diese Eigenschaften, durch die es sich der Natur der Luft so sehr nähert, und von der Natur der fixen Luft entfernt, in einem weit merklichern Grade, als die reinste gemeine Luft, die wir kennen, besaß.

Es ist durch die Schriftsteller, welche diese Entdeckungen gemacht haben, bestätiget worden, daß ein Thier in dieser Luft fünf- bis sechsmal länger lebt, ohne daß man sie erneuert, als in einem gleichen Maaße der besten atmosphärischen Luft; [m]) daß die Flamme einer Wachskerze, die man in selbige einschließt, weit entfernt, daß sie darinnen verlöschte, vielmehr sogleich, als sie von selbiger berührt

k) Sowohl im Brennpuncte einer guten Glaslinse, als mit anderer heftigen und jählingen Hitze. S. dessen Vers. Th. II. S. 42.

l) A. a. O. II. 357 ff. Auch Herr Scheele erhielt aus dem für sich verkalchten Quecksilber reine Luft. (a. a. O. § 80.)

m) Herr Bergmann (Anl zu chym. Vorl. §. 285.) hielt sie in Rücksicht der Thiere und des Feuers für achtmal besser als die gemeine Luft. Ingenhouß (Vers. mit Pflanz. LXIX.) für fünf bis siebenmal; Fourcroy (Handb. d. N. u. Chem. I. 14.) in Rücksicht der Verbrennungsbeförderung aber nur für dreyfach stärker.

berührt wird, erstaunend größer, lebhafter, brennender und leuchtender wird, und daß die Verbrennung fünf- bis sechsmal geschwinder, als die Verbrennung einer ähnlichen Wachskerze in der gemeinen Luft erfolget." n) Ich bin selbst mit der größten Bewunderung vielmals Zeuge von diesen herrlichen Versuchen gewesen. Sie schienen mir es mit der größten Deutlichkeit darzuthun, daß dieses aus der Reduction des Quecksilbers ohne Zusatz erhaltene Gas nicht nur eine wirkliche und zwar sehr reine Luft, sondern auch eine weit reinere Luft, als die atmosphärische sey, welche wir einathmen.

Da der Quecksilberkalch bey seiner Wiederherstellung den Zuwachs von Schwere verliert, den er in seinem verkalchten Zustande erlangt hatte, so ist dieses ein Beweis, daß die metallischen Kalche die Vermehrung ihres Gewichtes der Luft, und bloß dem reinsten und einzig wirklichen Lufttheile der atmosphärischen Flüssigkeit zu danken haben; und es folgt hieraus: 1) daß man keinen einzigen metallischen Kalch reduciren könne, ohne daß sich ein Gas aus selbigem entbinde; 2) daß dieses Gas, wenn es bey einer so wie die Wiederherstellung des Quecksilberkalches möglichen Reducirung erhalten wird, nichts anders als Luft und sogar eine weit reinere Luft sey, als die Luft des Dunstkreises. o) Und eben dieses bestätiget

n) S. Priestley a. a. O. Th. II. S. 42. 105 f. Th. III. S. 105. Die Kohlen brennen, vornehmlich in der aus dem Salpeter entbundenen dephlogisticirten Luft mit einem hellern Glanze, mit Funkenwerfen, und mit einem verpuffungsartigen Geräusche. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 152. Ingenhouß Versuche mit Pflanzen a. a. O.) Die Flamme des in dieser Luft brennenden Schwefels sahe Scheele (a. a. O. §. 48.) weit größer und leuchtender; so wie auch der Harnphosphor mit einem weit glänzendern Lichte darinnen verbrannte. (Ebend. § 45.)

o) Aus dem rothen Quecksilberniederschlage kann man, so wie Priestley, Lavoisier, Fontana, Corvinus, Scheele u. s. w. eine sehr reine dephlogisticirte Luft erhalten; und diese Art dieselbe zu bereiten zieht Sigaud de la Fond (a. a. O. S.

riget die Erfahrung als eine unausbleiblich erfolgende Erscheinung.

Ohnerachtet man die Mennige oder den Bleykalch nicht so leicht und nicht so vollkommen als den Quecksilberkalch wieder zu Metall herstellen kann, so hat es dennoch dem Herrn Priestley, p) als er diesen Kalch in einem Flintenrohre dem Feuer aussetzte, geglückt, ohne Zusatz einen Antheil von Gas daraus zu erhalten, welcher sich gleichfalls als sehr reine Luft bewiesen hat; q) und man hat

O. S. 287.) mit Recht derjenigen vor, wobey man den für sich niedergeschlagenen Quecksilberkalch gebraucht. Aus dem mineralischen Turbith erhielt Herr Landriani eine von Brennbarem freye Luft; (S. Priestley Exper. and. Obss 1779. p. 201. Vers. u. Beob. Leipz. 1780. 8. S. 158.) doch kam dieselbe, wie Priestley (a. a. O. S. 181.) fand, nachdem viel Vitriolsäure und fixe Luft übergetrieben worden war, in geringer Menge zum Vorschein, und es gieng viel Quecksilber verloren, und nur wenig wurde wiederhergestellt. Herr Scheele hat dephlogisticirte oder Feuerluft aus den mit feuerbeständigem reinen Gewächslaugensalze bereiteten Niederschlägen der Auflösungen des Silbers, des Goldes und des ätzenden Quecksilbersublimats überkommen, wobey die aus dem Gold erhaltene die reinste, die übrigen aber mit fixer Luft vermischt waren, welche aber bey dem Durchgange durch Kalchwasser von selbiger abgeschieden wurden. (a. a. O. §. 38. 39. 40.) Selbst die geglüete Arseniksäure lieferte Feuerluft, wobey die Säure zum Theil sich zu weissem Arsenik wiederherstellte. (Ebend. §. 41.) Im übrigen muß man bey allen diesen Operationen mit einer so viel als möglich, und so viel als es die Gefäße gestatten, geschwind angebrachten starken Hitze arbeiten, und wie bereits aus Macquers Erinnerung bekannt ist, kein Brennbares hinzusetzen.

p) S. Vers. Th. II. S. 45. Eben dieses fand Corvinus Hist. aeris factit. exp. 26. p. 47.

q) Auf dem nassen Wege kann man mit der Vitriolsäure aus der Mennige, die man der bessern Durchziehung wegen mit gepülvertem Glase vermischt hat, nach vorgängiger Schwärzung und Brausung, während daß das Gemenge sehr heiß und weiß wird, eine sehr schöne Lebensluft erhalten, die aber wegen noch etwas beygemischten Bleystaube, den sie nachher ab-

hat Ursache zu glauben, daß man aus allen andern metallischen Kalchen ebenfalls dergleichen, wenigstens in geringer Menge wird erhalten können.

Diese Reducirungen der Queckfilber- und Bleykalche gehen weit leichter und geschwinder von statten, wenn man einige brennbare Materie darzu mischt. Man erhält alsdann ebenfalls eine luftähnliche flüssige Substanz, die dem ersten Anscheine nach von der gemeinen Luft in nichts verschieden, aber im Grunde wirklich ein ganz andres Wesen ist. Diese letztere Substanz kann weder zum Verbrennen, noch zum Athemholen der Thiere, wie die Luft gebraucht werden; sie besitzt alle Eigenschaften des luftähnlichen flüssigen Wesens, welches man **fixe Luft** genennt hat, und welches ich **mephitisches Gas** heiße.

So merkliche Unterschiede haben gewiß eine Ursache; allein in dem jetzigen Zustande unserer Einsichten läßt sich dieselbe nicht leicht bestimmen. Das Klügste, was man thun könnte, würde ohne Zweifel dieses seyn, daß man eine größere Anzahl neuer Thatsachen abwartete, die geschickt wären, uns in dieser Materie ein helleres Licht zu geben. Unterdessen will ich es wagen, hier meine Gedanken, aber als bloße Muthmaßungen, zu liefern, die so wie alle andere bestimmt sind, durch künftige Versuche entweder bestätiget oder vernichtet zu werden.

Alles scheint mir, wie ich bereits in den Artikeln **Brennbares** und **Feuer** erinnert habe, zu beweisen, daß die Verbrennung und die Verkalchung der Metalle durch das Feuer nichts anders sey, als die Entbindung der Materie des Lichtes, und daß diese Entbindung derselben sich nur vermittelst der bloßen Luft bewerkstelligen lasse, welche ihr Nie-

absetzt, als ein weisser Rauch aufsteigt. Mit Salzsäure versetzte und im Feuer behandelte Menhige giebt fixe, verdorbene und endlich etwas reine Luft. Bergmann Opusc. III. 402 sq.

verschlagungsmittel ist, und an die Stelle der Lichtmaterie tritt.

Dieses vorausgesetzt, muß man in den metallischen Kalchen anstatt der Feuer- oder Lichtmaterie, die sie bey ihrer Verbrennung verloren haben, nichts anders als die reine Luft finden, welche diese Feuermaterie entwickelt und ihren Platz eingenommen hat. Es ist dahero nicht zu verwundern, daß man bey denen metallischen Wiederherstellungen der Metallkalche, welche ohne Zusatz gemacht werden können, nur die einfachste und reinste Luft erhält.

Ganz anders aber verhält es sich, wenn man diese Reductionen mit einem Zusatz von irgend einer brennbaren Materie bewerkstelligt. So klein auch immer die Menge dieser mit dem metallischen Kalche vermischten Materie ist, so giebt sie doch allezeit mehr Brennbares, als zur blossen Reducirung erfordert wird, weil diese letztere in strengster Betrachtung auch ohne diesen Zusatz erfolgen könnte. Und dieser Ueberfluß von Brennbarem verbindet sich wahrscheinlicherweise mit der Luft des metallischen Kalches, verändert ihre Reinigkeit, oder erzeugt vielmehr mit ihr das neue luftähnliche Gemisch, welches **fixe Luft** oder **mephitisches Gas** genennt wird.[r])

Es

r) Daß die eingesogene reine Luft die Metallkalche dem Gewichte nach schwerer mache, als die Metalle waren, aus denen man sie erhielt und daß bey der Reduction der Metallkalche diese reine Luft wieder entbunden werde, ist zuverläßig und gewiß. In welchem Zustande aber diese reine Luft, wenn sie so gebunden ist, sich befinde, darüber denken nicht alle Schriftsteller gleich. Manche, z. B. **Lavoisier**, **Bayen**, **Fourcroy**, glauben, daß die reine Luft mit den Metallen sich als ein säuremachender Stoff allein verbinde; andre aber, als **Kirwan**, **Hermbstädt**, setzen, daß durch die Verbindung des Brennbaren der Metalle mit der reinen Luft entweder Luftsäure oder aber Wasserstoff; zuweilen auch, wie vorzüglich **Westrumb** dargethan hat, beydes entstehe und so Metallkalche erzeugt werden. Alle Metallkalche geben, wenn sie mit Säuren, vorzüglich mit Salpetersäure behandelt werden, Luftsäure;

Es würde hieraus zwar folgen, daß die fixe Luft oder das mephitische Gas ein aus Luft und gebundenem Feuer entstandenes Gemisch sey, und ich bekenne, daß wir noch weit davon entfernt sind, zureichende Beweise zu besitzen, daß dieses Gas nicht wirklich ein dergleichen zusammengesetztes Wesen sey; unterdessen wird man auch in dem von ihm handelnden Artikel finden, daß keine von seinen Eigenschaften diesem Begriffe widerspricht.

Ohne Zweifel wird man fragen, wie der Quecksilberkalch, der nichts anders als das Metall selbst ist, welches eines Theils seines Brennbaren, dessen Platz die Luft eingenommen hat, beraubt worden ist, sich ohne den Zusatz von irgend einer Materie, die ihm das, was es von diesem Grundstoffe verloren hat, wieder ersetzen könnte, reduciren könne. Hierauf antworte ich, daß, da das Brennbare nichts anders als verbundene Lichtmaterie ist, und alle Körper dem Lichte einen Durchgang verstatten, wenn sie bis auf den Glüepunct erhitzt worden sind, so kann sich die Materie des Feuers, welche durch die Gefäße, in denen man die Reduction ohne Zusatz vornimmt, hindurch gehen kann, mit dem Quecksilberkalche in einer so großen Menge vereinigen, daß es ihm seine metallische Gestalt wieder giebt, indem dieser Kalch die größte Neigung besitzt, sich mit dem Grundstoff der Entzündbarkeit zu vereinigen. [s])

säure; und eben dergleichen erfolgt, wenn man unedler Metalle Kalche ohne, edler Metalle Kalche hingegen mit zugesetzten Brennbaren erhitzt, ohne dessen Zuthat sie reine Luft liefern.

s) Nach Herrn Scheelens Erklärungsart, der auch Herr Bergmann (Nov. act. Upsal. To. II. p. 233.) beytrat, wird die Reducirung des Quecksilberkalches durch die Hitze bewirkt. Diese soll aus Brennbarem und aus Luft bestehen. Beyde Substanzen gehen mit einander vereiniget, als Hitze durch die Zwischenräumchen der Gefäße. Weil aber die Hitze ihr Brennbares an den Quecksilberkalch absetzet, so wird selbiger reducirt, und die nun übergehende reine Luft wird nicht

aus

Man wird ferner fragen, warum in diesem letztern Falle die Materie des Feuers, welche, um das Quecksilber zu reduciren, durch die Gefäße hindurch geht, sich nicht auch mit der Luft des Kalches von diesem Metalle, um selbige in mephitisches Gas zu verwandeln, verbinde, und warum sie selbige in dem sehr einfachen und sehr reinen Luftzustande entwischen lasse? Diese Frage ist sehr schicklich, und verdient eine Antwort. Um sie zu finden, muß man bedenken, daß sich das entzündliche Wesen der verbrennlichen Materien, mit welchen man die Reducirung der metallischen Kalche bewirket, in dem Zustand des Brennbaren, das heißt, daß es die gebundne und verbundne Feuermaterie sey; daß hingegen die Materie des Feuers, welche die Wiederherstellung des Quecksilbers bewerkstelliget, wenn man selbige ohne Zusatz anstellt, das freye Feuer oder die reine Materie des Lichtes sey, welche nur erst in so ferne Brennbares wird, in so ferne sie sich mit dem Quecksilberkalch verbindet. Es ist aber durch eine Menge den Chymisten sehr bekannter Thatsachen erwiesen, daß das im Zustand des Brennbaren gebundne Feuer sehr leicht andre Verbindungen machen, und aus einem zusammengesetzten Körper in den andern übergehen könne, da hingegen das freye Feuer sich nur schwer mit einer sehr geringen Menge von

aus dem Metallkalche entbunden, sondern sie ist vielmehr das Rückbleibsel der zersetzten Hitze, welches ohne Vereinigung mit Brennbarem durch die Gefäße nicht wieder hindurch gehen kann. Nach der neuen einfachern Theorie, auf die unser Verfasser unten endlich selbst geleitet wird, da das Brennbare der Metalle im Metallkalche mit Lebensluft verbunden als fixe Luft, oder als Wasser zugegen ist, bedarf es dieser Weitläuftigkeit im Erklären nicht. Denn diese Stoffe werden beym Zutritt der Hitze zerlegt, ihr Brennbares von dem Grundwesen des Metalles angezogen, so daß wiederum das Metall zum Vorschein kömmt, der andre Bestandtheil der fixen Luft aber, nach der völligen Trennung von dem Brennbaren, durch genugsamen Wärmestoff aufgelöst und in Gestalt der Lebensluft abgeschieden.

von Materien verbinden läßt. Der Grundstoff der Brennbarkeit in den Kohlen und in verschiedenen Metallen verläßt z. B. diese Gemische leicht, um sich mit der Vitriolsäure zu verbinden, mit welcher er ein neues brennbares Gemisch nämlich den Schwefel giebt; aber das freye Feuer mag man auf was für eine Art man will, an eine vitriolische Säure bringen, so erlangt man niemals diese beyden Substanzen so mit einander zu verbinden, daß ein Schwefel daraus entstehe; *) und um kein anderes Beyspiel, als das von metallischen Kalchen, zu nehmen, so giebt es verschiedene von selbigen, z. B die bis zur Weisse gebrannten Zinn- und Spießglaskönigskalche und andre mehr, die man unmöglich reduciren kann, wenn man sie dem freyen Feuer aussetzt, die man aber mit der größten Leichtigkeit reducirt, wenn man das gebundene Feuer, nämlich einen mit Brennbarem wohl versehenen Körper, an sie bringt. Diese Unterschiede rühren von der mehr oder weniger großen Neigung her, welche die verschiedenen Arten von metallischen Erden haben, sich mit der Feuermaterie zu verbinden. **) Diese Neigung ist in dem Quecksilberkalche so groß, daß er sogar des freyen Feuers sich bemächtigen und eine so große Menge davon binden kann, daß er gänzlich wieder in seinen metallischen Zustand versetzt wird. Vielleicht haben selbst die Silber- und Goldkalche eben diese Eigenschaft in einem noch weit merk-

*) Dieses von dem Verfasser angeführte Beyspiel ist ein solches, das sich nach Bergmanns und Scheelens Sätzen, so viel ich sehe, nicht erklären läßt. Wenn nämlich die Hitze eine Substanz ist, und aus Brennbarem und Luft besteht, und wenn dieselbe die Gefäße durchdringt, so ist es wirklich schwer zu begreifen, warum ein völlig weisses Vitriolöl, wenn man es erhitzt, weder Schwefel noch Schwefelsäure erzeugt.

) So witzig diese Beantwortung der obigen Frage ist, so ist sie dennoch, wie in dem Artikel **Brennbares und **Feuer** gezeigt worden ist, zwischen diesen beyden Substanzen ein wesentlicher Unterschied nicht anzunehmen und wie aus dem vorigen erhellet, bedarf es auch einer solchen Erklärung nicht weiter.

merklichern Grade.[v]) Der Bleykalch scheint, nach dem Quecksilberkalche, einer von denjenigen zu seyn, die sich am besten mit einer gewissen Menge von freyem Feuer verbinden können; man hat aber Ursache zu glauben, daß er nicht genug davon binden und bey sich behalten kann, um sich ganz in seinen metallischen Zustande wiederherzustellen. Daher kömmt es, daß man eine gewisse Menge reines luftiges Gas aus der Mennige erhalten kann, ohne eine reducirende Materie hinzuzusetzen, aber daß man ohne diesen Zusatz keine vollkommene Wiederherstellung derselben erhalten kann. Eben so verhält es sich beynahe mit den Eisenkalchen und Eisenroste, die ihres brennbaren Wesens so weit beraubt worden sind, daß sie sich nicht mehr von dem Magnete anziehen lassen. Man darf sie nur in dem Brennpuncte eines Brennglases auf einer Unterlage, die kein Brennbares enthält, der Wirkung des freyen und reinen Feuers aussetzen, um sie so weit wieder zu reduciren, daß sie sich sehr gut von dem Magnete anziehen lassen;[w]) man kann sie aber durch dieses einzige Mittel nicht in vollkommenes und streckbares Eisen verwandeln; sie erfordern, um gänzlich wieder zu Eisen hergestellt zu werden, nothwendig den Zutritt des Brennbaren, das ist, des bereits in irgend einem Körper gebundenen und mit selbigem verbundenen Feuers.

Aus allen diesen und vielen andern Thatsachen, welche anzuführen viel zu weitläuftig seyn würde, folgt, daß das in dem Zustande des Brennbaren gebundene Feuer sich mit einer weit größern Anzahl Körper und weit leichter und reichlicher als das freye Feuer verbinden lasse; und man wird, dieses vorausgesetzt, ohne Schwierigkeit begreifen, wie es komme,

v) Sie haben diese Eigenschaft, wenn sie durch die Fällung mit feuerbeständigem Alkali bereitet worden sind, nach des Herrn Bergmanns (Nov. Act. Vpsal. To. II. p. 234.) und Scheelens Versuche. (S. oben die Anmerk. S. 357.) gewiß.

w) Siehe in dem ersten Theile dieses chymischen Wörterbuchs S. 728.

komme, daß, wenn sich der Quecksilberkalch durch die bloße Berührung von dem freyen Feuer reducirt, sein luftiges Gas in einem reinen Luftzustande entbunden werde. Es rührt dieses daher, weil die Luft nicht die nämliche Fähigkeit, wie der Quecksilberkalch hat, sich mit dem freyen Feuer zu verbinden, und weil sie sich mit diesem Elemente nur dann verbinden kann, wenn es dasselbe bereits ganz gebunden und in dem Zustande des Brennbaren antrifft, wie dieses alsdenn erfolgt, wenn man die Reducirung dieses Kalches vermittelst eines gewissen entzündlichen Körpers anstellt. Ist es wohl außerdem unmöglich, daß die Luft selbst, welche sich mit den metallischen Kalchen vereinigt befindet, durch eine gewisse Menge brennbares Wesen gebunden sey, wie sie es wirklich zu seyn scheint, wenn sie sich in dem Zustande befindet, wo man sie **fixe Luft** oder **mephitisches Gas** nennt? Und wenn sich dieses so verhält, was für Schwierigkeit würde man wohl noch haben, um zu begreifen, daß gewisse metallische Kalche, und vorzüglich die Kalche des Quecksilbers, Bleyes und Eisens, sich vermittelst dieses Brennbaren von dem Gas wieder herstelleren? Dieses vermöge des metallischen Kalches zersetzte und von dem brennbaren Grundstoffe getrennte Gas würde alsdann wieder reine Luft werden, und der Name **dephlogisticirte Luft**, welchen ihr **Priestley** gegeben hat, würde ihr völlig zukommen.

Außer diesen sehr merkwürdigen Wirkungen, welche man bey der Reducirung des Quecksilberkalches bemerkt hat, giebt dieselbe zu verschiedenen andern Bemerkungen Stoff, welche mir von der größten Wichtigkeit zu seyn scheinen.

Man muß erstlich anmerken, daß, wenn diese Reducirung ohne Zusatz von verbrennlicher Materie und durch die bloße Anbringung des freyen Feuers erfolgt, dieselbe eine der Operation der metallischen Verkalchung genau entgegengesetzte und umgekehrte Arbeit ist. In dieser letztern ist es die Luft, welche die Materie des Feuers abscheidet, und

und sich an die Stelle derselben setzt; in der ersten hingegen ist es die Materie des Feuers, welche die Luft nöthiget, die Stelle, die sie eingenommen hatte, zu verlassen, und welche solche in dem Quecksilberkalche wieder besetzt; und die Luft und das Feuer sind folglich für einander Niederschlagungsmittel, die einander wechselsweise austreiben können, wie dieses in andern chymischen Operationen mit andern Substanzen erfolgt. Dieses sind solche Wirkungen von Zersetzungen oder **wechselseitigen Verwandschaften**, welche von besondern zuweilen sehr verborgenen Umständen abhangen, aber eben deswegen sehr wichtig sind, und verdienen, daß man sie genauer bestimmt. Man kann z. B. nicht recht wohl einsehen, warum der Quecksilberkalch, welcher bey einem gewissen Grade von Wärme entstand, durch die bloße Wirkung eben dieser Wärme sein Brennbares wieder annimmt, und sich zu laufendem Quecksilber wieder herstellt. Das einzige Mittel, diesen anscheinenden Widerspruch der Wirkungen ausfindig zu machen, besteht darinnen, daß man alles, bis auf die kleinsten Umstände und mit der sorgfältigsten Aufmerksamkeit untersuche. Unter was für Umständen erfolgt also die Verkalchung und die Wiederherstellung des Quecksilbers ohne Zusatz? Diese Frage verdient, daß man sie genau bestimmt.

Erstlich ist es gewiß, daß sich das Quecksilber, welches der Wirkung des Feuers in verschlossenen und wenig geräumlichen Gefäßen ausgesetzt wird, nicht verkalchet. Der von **Boerhaaven***) angestellte berühmte Versuch, da eine und eben dieselbe Menge Quecksilber fünfhundertmal destillirt wurde, ohne daß das Quecksilber die geringste Veränderung erlitte, ist für diesen Satz der allerentscheidendste Beweis.

Auf der andern Seite ist es durch die tägliche Erfahrung der Chymisten erwiesen, daß, wenn man an das Queck-

*) De Mercario p. 21.

Quecksilber, anstatt es, wie in den Boerhaavischen Versuche, in verschlossenen Gefäßen der Wirkung des Feuers zu unterwerfen, die größte Hitze, die es nur ertragen kann, in solchen Gefäßen anbringt, wo die Luft einigen Zutritt haben kann, diese metallische Materie eine merkliche Veränderung leidet, und daß sie nach und nach die Gestalt von laufendem Quecksilber verliert, um alle Kennzeichen eines metallischen Kalches anzunehmen. y)

Diese zwey außer Zweifel gesetzten Thatsachen sind denenjenigen völlig ähnlich, welche man bey der Verkalchung der andern Metalle wahrnimmt. Kein verkalchungsfähiges Metall kann sich in dem luftleeren Raume, in völlig verschlossenen Gefäßen, kurz ohne Zutritt und Mitwirkung der gemeinen Luft verkalchen; hingegen nehmen alle die Gestalt und die Eigenschaft von metallischen Kalchen an, wenn sie in nicht ganz verschlossenen Gefäßen, zu denen die Luft einen Zugang haben kann, einen zureichenden Grad von Wärme leiden. Der einzige Unterschied, den man bey allen diesen Verkalchungen bemerken kann, besteht bloß darinnen, daß einige mehr, andre aber weniger vollkommen ausfallen. Wesentlich sind es einerley von eben denselben Umständen abhangende Operationen. Allein gewisse Metalle erfordern, daß die Verkalchungsmittel, das ist, die gemeinschaftlich wirkende Wärme und Luft, stärker oder länger an sie gebracht werden, da hingegen andre Metalle weder so viel Hitze noch so viel Zeit erfordern, um in dem nämlichen Grade verkalcht zu werden. Das Quecksilber ist ohne Widerspruch eines von denenjenigen, deren Verkalchung die langwierigste, schwerste und vollkommenste ist; allein, dieses angenommen, kömmt

y) Wegen der Handgriffe, welche man bey Bereitung eines dergleichen Quecksilberkalches beobachten muß, verdienen vorzüglich Herrn D. C. E. Weigels Chemisch-mineral. Beobacht. Th. I. S. 30 ff. nachgelesen zu werden.

kömmt sie völlig mit der Verkalchung aller andern Metalle überein.

Eben so verhält es sich mit der Reducirung. Der Kalch eines jeden Metalles nimmt seine metallische Gestalt und Beschaffenheit nur bloß in so ferne wieder an, in so ferne die von der Wirkung der Feuermaterie unterstützte Wärme die mit selbigem Kalche vereinigte Luft entbindet, an deren Stelle sich die Feuermaterie setzt. Allein diese Arbeiten lassen sich bey allen Metallen mit mehrerer oder weniger Leichtigkeit ins Werk setzen, je nachdem es die Natur einer jeden Art von Metall mit sich bringt. Das Quecksilber ist unter allen einer merklichen Verkalchung fähigen metallischen Substanzen diejenige, deren Kalch die größte Fähigkeit, sich zu Metall wiederherstellen zu lassen, besitzt, und die folglich von Seiten der Wiederherstellungsmittel am wenigsten erfordert. Die Wirkung einer sehr mäßigen Wärme, unterstützt von dem Zutritt der Materie des Lichtes oder des freyen Feuers, ist für ihn hinlänglich, da hingegen die Kalche der andern Metalle sich nur mit Hülfe einer stärkern Hitze und durch den Zutritt der in dem Zustande des Brennbaren gebundenen Feuermaterie reduciren. Nichts desto weniger aber sind die zu jeder Reducirung wesentlich nothwendigen Bedingungen deswegen doch für die Quecksilberkalche, so wie die für alle andre metallische Kalche, die nämlichen. Die vorzüglichste besteht in der Abhaltung des Zutritts der Luft; und der Grund der unveränderlichen Nothwendigkeit dieser Bedingung ist sehr einleuchtend. Denn da die Reducirung völlig die umgekehrte Arbeit der Verkalchung, für diese letztere aber der Zutritt der Luft eine nothwendige Bedingung ist; so folgt, daß auch umgekehrt die Beraubung dieses Zutritts bey der erstern eine nothwendige Bedingung seyn muß.

Hierinnen besteht, wie ich glaube, der ganze Knoten desjenigen Streites, welcher sich zwischen den Herren Cadet und **Baume'** über die Reducirung des für sich entstehen-

stehenden Quecksilberkalchs und seine Sublimation in unwiederhergestellte rothe Krystallen erhoben hat. Diese zwey Chymisten hatten beyde recht. Herr Baumé gab vor, daß dieser Quecksilberkalch einen so großen Grad von Wärme ertragen könnte, daß er sich, ohne sich zu laufendem Quecksilber wieder herzustellen, in rothen Krystallen sublimiren ließe. Herr Cadet hingegen behauptete, daß dieses nicht seyn könnte, und daß sich der Quecksilberkalch allezeit reducirte. z) Und in der That, als die Akademie der Wissenschaften einige Abgeordnete, unter deren Zahl auch ich war, ernannt hatte, um den Versuch zu sehen, welchen Herr Cadet mit dem von dem Herrn Baumé bereiteten und hergegebenen für sich verkalchten Quecksilber zu machen verlangte, so haben wir wahrgenommen, daß dieser Quecksilberkalch, den man in eine sehr reine, kleine gläserne Retorte that, sie mit ihrer Vorlage versah, und so weit, daß das Quecksilber aufstieg, erhitzte, bis auf eine geringe Menge einer rothen Materie, welche sich gegen das Ende unten am Halse der Retorte sublimirte, übrigens ganz als laufendes Quecksilber übergieng, und sich ohne Zusatz wieder herstellte. Auf der andern Seite zeigte Herr Baumé einen rothen Quecksilbersublimat in Krystallen und in ziemlich beträchtlichen Massen vor, welche er ohne einigen Zusatz auf die Art sublimirt zu haben versicherte. Ich selbst habe zu verschiedenen Malen bey dem Herrn Baumé dergleichen Sublimat gesehen, der eine sehr große Schönheit besaß.

Man hat hierüber von beyden Seiten Streitschriften gewechselt. In dem Augenblicke, da dieses geschrieben wurde, war der Streit noch nicht geendiget, weil den Herrn Bau-

z) Und zwar ohne Zuthat eines Brennbaren, welches Baumé (Erl. Experimentalch. Th II. S. 437) für unumgänglich nothwendig ausgab. Indessen hatten schon Boerhaavens Erfahrungen (Diss. I. de mercurio.) das Gegentheil gelehrt.

Baume' verschiedene Vorfälle verhindert hatten, seine letzte Gegenantwort abzufassen; allein in einer vor kurzem mit ihm gehabten Unterredung erzählte er mir, daß er seinen Sublimat in einer Phiole bereite, in welcher er oben eine kleine Oeffnung ließe.

Es ist mir nicht bekannt, ob Herr Baume' über die Theorie dieser Arbeiten und ihrer Unterschiede so, wie ich, denken wird; allein nach meiner Einsicht erklärt diese kleine Oeffnung zu oberst des Halses der Phiole alles vollkommen deutlich. Wenn der Quecksilberkalch in einem solchen Gefäße der Hitze ausgesetzt wird, so befindet er sich wirklich vollkommen in eben den Umständen, worein man das Quecksilber versetzt, wenn man es verkalchen will. Der Zutritt der Luft wird in den Phiolen, die zur Verkalchung des Quecksilbers dienen, selbigen nicht ganz und gar entzogen; ohne diesen Umstand würde keine Verkalchung Statt finden. a) Es ist demnach nöthig, daß der Quecksilberkalch, welchen man mit allen zur Verkalchung erforderlichen Umständen erhitzt, seinen kalchartigen Zustand behalte, oder ihn wenigstens sehr wieder erlange, und sich in dieser Gestalt sublimire, wie sich dieses in der Operation des Herrn Baume' zuträgt, wo er sich von neuem, so wie Herr Cadet glaubt, nach seiner Sublimation wieder verkalcht; und im Gegentheil, wenn man eben diesen Quecksilberkalch in verschlossenen Gefäßen, die ihrer Gestalt nach zum Destilliren gebraucht werden, erwärmt, da alsdann die Luft zu dem Quecksilber nicht so kommen kann, wie es erforderlich ist, um selbiges in seinen kalchartigen Zustand zu versetzen

a) Diese kalchförmige Sublimation des Quecksilbers ist für Scopoli aus dem Grunde noch immer unerklärlich, weil er aus dem Beyspiele des Silberkalches, der sich, in freyer Luft, den Sonnenstralen ausgesetzt, dennoch zum Theil wiederherstellt, den Schluß machen zu können glaubt; daß die atmosphärische Luft die Vereinigung des Brennbaren mit dem Quecksilberkalche ebenfalls nicht werde hindern können. Allein dort wirkt das Licht und in ihm das Brennbare mit; hier bloße Wärme.

setzen oder darinnen zu erhalten, so ist ganz und gar nicht zu verwundern, daß dieser Kalch wieder lebendig und zu laufendem Quecksilber wieder hergestellet wird. Der sehr geringe Antheil von rothem Sublimate, welchen man zu Ende der Arbeiten des Herrn Cadet allezeit bemerkt hat, bestätiget diese Erklärung.[b]) Dieser Sublimat rührt von dem Antheile von Luft, welcher in den Gefäßen enthalten ist, her, und seine Menge ist in der That der Menge der Luft, welche in diesen Gefäßen eingeschlossen werden kann, angemessen.[c]) Und wenn diese Portion Quecksilberkalch sich nicht eher, als bis alles laufende Quecksilber übergegangen ist, sublimirt, so kömmt dieses daher, weil überhaupt alle Metallkalche feuerbeständiger als die Metalle sind, von denen sie entspringen, und weil der Quecksilberkalch, so wie in allen andern Eigenschaften, also auch in dieser, den Kalchen aller andern metallischen Materien ähnlich ist.

Die Quecksilberbereitung, welche man rothen Präcipitat nennt, ist noch ein Quecksilberkalch, welcher mit dem für sich oder ohne Zusatz verkalchten Quecksilber die vollkommenste Aehnlichkeit hat. Man bemerkt bey seiner Wiederherstellung durchaus die nämlichen Erscheinungen, und diese Uebereinstimmung beweist die Theorie noch mehr, die ich jetzt vorgetragen habe.

b) Auch Boerhaave fand bey seinem Destilliren des Quecksilbers eine geringe Menge rothen Kalch. (S. dessen Elem. Chem. T. II. pr. CXCIII. no. 2.)

c) Eben so, wie Beccaria (Misc. Taurin. To. II. 176.) fand, daß, als er in hermetisch verschlossenen Gefäßen gefeiltes Bley und Zinn der Hitze aussetzte, nur ein Theil dieser Metalle verkalcht werden konnte, und daß dieser Theil der Geräumlichkeit der Gefäße angemessen war. Ein gleiches beweisen Lavoisiers Versuche mit Zinne und Bley. S. dessen phys. chem. Schr. II. 326 ff. Mém. de l'Acad. des Sç de Par. 1774 p. 351 sq. und in Crells chem. Journal B. IV. S. 140.

Der rothe Präcipitat ist nichts anders als Quecksilber, welches man anfänglich in der Salpetersäure aufgelöset, und hierauf durch die bloße Wirkung der Wärme von dieser Säure wieder befreyet hat. Das, was nach diesen Bearbeitungen von dem Quecksilber zurückbleibt, ist eine rothe, schwere und zerreibliche Masse, die ihrem äußerlichen Ansehen nach dem vermittelst der bloßen Wirkung des Feuers und der Luft verkalchten Quecksilber sehr nahe kömmt. Sie hat auch, wenn sie völlig von der Salpetersäure frey gemacht worden ist, gänzlich eben dieselben Eigenschaften.

Wenn man diesen Präcipitat in einer Phiole, welche nicht verstopft seyn darf, ans Feuer bringt, so bemerkt man anfänglich, daß er eine größere Hitze als das Quecksilber erfordert, um in Dämpfen aufzusteigen, und Lemery's Wahrnehmung zufolge, bilden diese Dämpfe einen rothen Sublimat, welcher sich an dem obern Theil der Phiole ansetzt.[d]) Dieses Quecksilber kann sich also in seinem Kalchzustande sublimiren, ohne sich zu laufendem Quecksilber wieder herzustellen; es wird aber, wie ich aus der Erfahrng weiß, zur Erhaltung dieses Sublimats unumgänglich erfordert, daß man die Operation in einem Gefäße anstelle, zu welchem die Luft einen Zugang haben kann. Denn, wenn man den rothen Präcipitat in einer mit ihrer Vorlage versehenen Retorte so erwärmt, daß in die Gefäße keine Luft von außen kommen kann; so ermangelt das Quecksilber nicht sich in laufender Gestalt wieder herzustellen; so wie dieses völlig eben so mit dem auf eine ähnliche Art behandelten von selbst verkalchten Quecksilber erfolgt.

Diese Züge der Aehnlichkeit zwischen dem ohne Zusatz bereiteten und dem mit der Salpetersäure verfertigten Quecksilberkalche sind, wie man sieht, sehr bestimmt und sehr merklich; sie sind aber nicht die einzigen. Die Aehnlichkeit

d) Siehe dessen Cours de Chymie nach Barons Ausgabe in Quart S. 242. Anm. des Verf.

keit steigt bis auf das Höchste durch die völlige Uebereinstimmung der Erscheinungen, welche man bey den Reducirungen dieser zwey Quecksilberkalche wahrnimmt. In der That stellt sich der rothe Präcipitat, wenn man ihn in den verschlossenen Gefäßen erhitzt, ohne Zusatz zu laufendem Quecksilber wieder her. Diese Wiederherstellung wird, wie die von dem selbst verkalchten Quecksilber, von der Entbindung eines Gas begleitet, und dieses Gas ist, eben so wie das bey der Reducirung des Quecksilberkalches ohne gebrauchte Zusätze entwickelte, nach allen Prüfungen reine Luft. e) Wenn man aber die Wiederlebendigmachung durch die Beymischung irgend eines brennbaren Stoffes befördet, so geht sie geschwinder und leichter vor sich; es entwickelt sich ebenfalls viel Gas, und dieses Gas ist alsdann keine reine Luft, sondern fixe Luft oder mephitisches Gas.

Es giebt also, wie man sieht, zwischen dem vollkommen säurefreyen rothen Präcipitate und dem ohne Zusatz verkalchten Quecksilber keinen Unterschied. Man kann sich beyder Quecksilberkalche ohne Unterschied bedienen, um das dephlogisticirte Gas oder die reinste Luft, die wir kennen, zu erhalten; und da der erste von diesen zwey Kalchen viel geschwinder und leichter bereitet werden kann, und deswegen auch in einem geringern Preise steht, so kann man ihm ohne Bedenken, den Vorzug geben. S. deswegen den Artikel salpetrichtes Gas.

Ich werde diese gelegentlich angebrachte Abhandlung über die Verkalchungen und Wiederherstellungen des Quecksilbers mit und ohne Zusatz nicht endigen, ohne noch einige mir wichtig scheinende Anmerkungen wegen eines selt-

e) Für die Wahrheit dieser Thatsache haben wir außer Priestley's (a. a. O. Th. II. S. 43.) und Fontana, (a. a O. S. 131.) ingleichen Sigaud de la Fond, (a. a. O. S. 287.) auch Bergmanns (Nov. Act. Upsal. T. II. p. 233.) und Scheelens (a. a. O. §. 34. b. §. 40. b. §. 80.) Zeugniß.

seltsamen Vorfalls, der sich in diesen Arbeiten erängnet, zu machen. Herr Cadet versichert in seinen Abhandlungen, die er über diesen Gegenstand bekannt gemacht hat, und deren Thatsachen nicht bezweifelt werden können, daß sogar, als er in einer Phiole, welche oben gar nicht verstopft war, rothen sublimirten Quecksilberkalch, den Herr Baume' bereitet und hergegeben hatte, erhitzet hätte, das Quecksilber bey seiner Sublimirung damit angefangen hätte, daß es wieder lebendig wurde, und daß es zu oberst an der Phiole einen metallischen Ueberzug gemacht hätte; und er glaubt, daß es nur durch die fortdaurende Hitze geschehe, daß das Quecksilber die Beschaffenheit eines rothen Sublimates annehmen könne, indem es sich an dem Orte, wo es sich anfangs angesetzt, aufs neue wieder verkalche.

Ohnerachtet Lemery von dieser augenblicklichen Reducirung des Quecksilbers in seiner Operation mit dem rothen Sublimate keine Meldung thut, so kann sie dem ohnerachtet Statt finden, da sie Herr Cadet bemerkt hat. Allein dieses widerspricht der Theorie, welche ich über diese Gegenstände angegeben habe, gar nicht. Es folgt bloß aus der Beobachtung des Herrn Cadet, daß der Quecksilberkalch eine so große Neigung sich selbst ohne Zusatz zu lebendigem Quecksilber wieder herzustellen habe, daß es nur sehr geringer und wenig merklicher Umstände bedarf, um seine Reducirung zu erleichtern oder zu verhindern. Es läßt sich wirklich annehmen, daß es bey der Verkalchung des Quecksilbers ohne Zusatz immerfort so gehe, daß sich Antheile von Quecksilber sehr oftmals abwechselnd verkalchen und wiederherstellen, und daß diese beyden entgegengesetzten Wirkungen unaufhörlich auf einander folgen, ohnerachtet das Gefäße das nämliche und die Umstände dem Ansehen nach in Nichts von einander unterschieden sind. Ohne Zweifel ist dieses die wahre Ursache der langwührigkeit der Arbeit bey Verfertigung des vor sich verkalchten Queck-

Quecksilbers, da die Wiederherstellung eines Theils des Quecksilbers in einem fort die durch seine Verkalchung hervorgebrachte Wirkung zerstört. Wenn sich nun dieses so verhält, wie ich daran gar nicht zweifle, so müssen die Umstände wohl bey vorhergehender Operation nicht immer durchaus eben dieselben seyn, wenn sich gleich keine merkliche Abänderung zeigt; und es ist auch wirklich nicht recht möglich, daß der Grad der Wärme und der Verbindung mit der äußern Luft, von dem die Verkalchung und die Reducirung des Quecksilbers gänzlich abhangen, durchaus unveränderlich seyn sollte. Die Verkalchung geht gut von Statten, so lange das Quecksilber den nöthigen Grad von Wärme leidet, und seine Verbindung mit Luft frey bleibt. Wenn sich aber die Wärme so sehr vermehrt, daß sie einen Theil von dem Quecksilber in die Röhre treiben, und auf diese Art den Zutritt der Luft mehr oder weniger unterbrechen kann, so muß anstatt der Verkalchung eine Wiederherstellung erfolgen, und die Abwechselung kann nicht anders als sehr oft während dem ganzen Lauf der Operation Statt finden.

Alle das Verwirrungsvolle und dem Ansehen nach Wunderbare, welches bey der Verkalchung und Wiederherstellung des Quecksilbers ohne Zusätze vorkömmt, rührt demnach daher, daß diese beyden Zustände der gedachten metallischen Substanz, so gänzlich entgegengesetzt sie auch scheinen, dennoch unendlich nahe an einander gränzen, und diese Betrachtungen bringen mich wieder auf die Erklärung der abwechselnden Wirkungen des Feuers und der Luft auf das Quecksilber, von welchen ich dadurch abgekommen bin, daß ich die einzelnen Thatsachen auseinander zu setzen suchte.

Es kömmt also darauf an, zu bestimmen, wie es möglich sey, daß die Luft, welche bey der Verkalchung des Quecksilbers die Feuermaterie ausscheidet, und den Platz derselben einnimmt, bey der Reducirung ihrerseits durch

[illegible]n diese Feuermaterie ausgeschieden werde, die sich nach der Vertreibung der Luft mit eben diesem Quecksilber wiederum verbindet?

Man muß hierbey eine Voraussetzung machen, die aber mit den gemachten Erfahrungen so gut übereinstimmt, daß diese sogar einen Beweis für sie abgeben. Sie besteht darinnen, daß die Luft und die Feuermaterie eine beynahe gleiche Verwandschaft mit der Erde des Quecksilbers haben. Es geschieht daher, daß, wenn sich dieses Metall der Wirkung der Ursachen, welche seine Vereinigung mit einer oder der andern von diesen beyden Materien begünstigen, ausgesetzt findet, sich diejenige von diesen Materien lieber als die andere mit dem Quecksilber verbindet, oder mit ihm verbunden bleibt, deren Vereinigung durch die gedachten Ursachen begünstiget wird.

Wenn also das Quecksilber zu gleicher Zeit der Wirkung der Wärme und der Luft ausgesetzt ist, so entsteht eine Verkalchung. Die Luft hilft der Wärme einen Theil des brennbaren Wesens entbinden, und nimmt die Stelle desselben ein. Wenn hingegen der Quecksilberkalch der Wirkung des Feuers in verschlossenen Gefäßen unterworfen wird, in welche die Luft von außen nicht eindringen kann, um die Luft, welche die Wärme aus dem Quecksilberkalche scheidet, zu unterstützen oder zu ersetzen, dann ist es die Materie des freyen Feuers, wovon dieser Kalch ganz durchdrungen wird, und es wird diese Scheidung durch ihre Verwandschaft mit der Erde des Quecksilbers, welche die Bemühung, die die Wärme anwendet, um die Luft davon zu scheiden, unterstützet, veranlasset. Die Feuermaterie nimmt ihren vorigen Platz wieder ein, und verursacht die Wiederherstellung des Quecksilbers.

Das ist wenigstens die einzige Art, die ich einsehe, wie die wechselseitigen Verkalchungen und Reducirungen des Quecksilbers ohne Zusatz sich bewerkstelligen können;

und

und da alle die Erscheinungen der Verbrennung und der Verkalchung der Metalle mir darzuthun scheinen, daß es nur die reinste Luft sey, welche, als Luft, die Materie des Feuers ausscheiden und den Platz derselben einnehmen kann, so folgt auch, daß die Luft, welche sich bey den Reducirungen ohne Zusatz z. B. bey den Reducirungen des Quecksilbers, entbindet, ebenfalls die reinste seyn müsse, die wir in der Natur kennen. Auf diese Art sind alle Eigenschaften von diesem luftigen Gas nicht im geringsten von den Eigenschaften der reinsten gemeinen Luft unterschieden. Die höchst wichtige Entdeckung dieser Luft, die viel reiner als die atmosphärische ist, und die ich luftiges Gas (Gas aërien) nenne, ist ganz neu. Wir sind sie ganz denjenigen schönen Versuchen schuldig, die ich in diesem Artikel erzählt habe. Die folgenden Artikel bieten andre nicht weniger wichtige Erfahrungen dar.

Zusätze des Uebersetzers.

Die wichtige Entdeckung der dephlogisticirten Luft machte Herr Priestley, wie aus seinen Versuchen und Beobachtungen Th. II. S. 37. und aus eben desselben Exper. and Observ. 1779. p. 194. erhellet, im Novemb. 1771. Er erhielt selbige zuerst aus dem römischen Alaune mit der Salpetersäure. In der Folge bekam er sie aus dem rothen Quecksilberkalche und aus der Mennige; (a. a. O. Th. II. S. 59—69.) und zwar aus dem erstern auf die bereits beschriebene Art, aus der letztern aber dadurch, daß er selbige zuvor mit schwacher Salpetersäure annetzte, alsdann trocknete, wieder zerrieb, und endlich einem sehr starken und jählingen Feuer unterwarf. Auf eine ähnliche Art verfuhr derselbe mit den Zinkblumen, dem Thone, Sedativsalze, russischen Glase und den Kieselsteinen; (S. a. a. O. S. 81—89.) ferner mit Eisen und allen andern Metallen und Halbmetallen, ingleichen mit erdigen Substanzen, bey welchen Versuchen allen er

sich der Salpetersäure auf die gedachte Weise bediente. Indessen wurde doch immer entweder einige Salpeterluft, oder phlogisticirte, oder fixe Luft mit der auf diese Weise gewonnenen dephlogisticirten Luft erhalten. (S. a. a. O. Th. III. S. 5 u. f. 20 u. f. 27 u. f.) Die Entstehung der letztern Luft aus den Metallen erklärte er sich auf folgende Weise. Die Salpetersäure greife das Brennbare der Metalle an und verwandele sie in Erden, deren Brennbares sie ebenfalls ausscheide. Auf diese Art entstehe die Salpeterluft, in welcher allezeit ein wenig Erde noch vorhanden sey. Nachdem aber die metallischen Erden gänzlich ihres Brennbaren beraubt werden, so verbinde sich die Säure mit der Erde und gebe die dephlogisticirte Luft, die nun außer demjenigen Antheile von Brennbarem, welcher vielleicht entweder von der Salpetersäure einen unscheidbaren Bestandtheil ausmache, oder aber bey den erdigen Theilen, um sie zur Annehmung der luftigen Consistenz zu bringen, nothwendig zugegen seyn müße, kein anderes freyes Brennbares mehr in sich enthalte. (S. a. a. O. Th III. S. 5.) Aus der Bittersalzerde hatte auch bereits Herr Scheele (a. a. O. §. 34. 2.) durch die Bearbeitung mit der Salpetersäure nach Uebergange der rothen Dämpfe, ja sogar aus der rauchenden Salpetersäure (a. a. O. §. 29.), so wie Herr de Lassone (Mem. de Paris 1776. p. 686 sqq. und in Crells N. E. II 146 ff.) aus dem mit feuerbeständigen Alkali gefällten Silber- und Quecksilberniederschlage, ingleichen aus dem Eisen- Silber- Kupfer- und Bleysalpeter und sogar aus dem mit Alkali bereiteten Niederschlage der Kieselfeuchtigkeit durch Salpetersäure die allerreinste Luft erhalten. Bis damals glaubte Herr Priestley, daß die Salpetersäure, von welcher er auch wie man vorgab (S. Crells N. E. XI. 164. Kirwan in Crells Ann. 1784. I. 37.) gefunden hat, daß sie sich, wenn er sie durch den glüenden Theil einer Röhre zu gehen gezwungen, in reine dephlogistisirte Luft umändern ließ, allein zur Erzeugung der dephlogisticirten Luft

aus

aus Metallen u. s. w. ein unumgänglich nöthiges Hülfsmittel wäre; wiewohl sie auch die Darstellung der fixen Luft zu begünstigen und die letztere eine besondere Abänderung von ihr zu seyn schien. In diesen Meynungen mußten ihn fast auch die mit Braunsteine, Gallmey und Wolfram angestellten Versuche bestärken, als welche Substanzen ihm alle, wenn er sie mit Salpetersäure, ingleichen mit Salpeter in jählingem und starkem Glüefeuer behandelte, ausser einiger fixen Luft auch dephlogisticirte Luft gaben, wiewohl dieselben, und vorzüglich der Braunstein auch wenn er für sich geglüet wurde, fixe oder dephlogisticirte Luft lieferte. S. Vers. u. Beob. über verschiedene Theile der Naturl. Leipz. 1780. 8. S. 151 ff. Aus diesem Braunsteine und aus halb so viel Vitriolsäure erhielt Herr Scheele bey glüender Retorte die reinste Luft, (a. a. O. §. 32.) welche ihm selbiger auch alsdann gewährte, als er ihn in gleichem Verhältnisse mit Phosphorussäure behandelte. (§. 33.) Priestley, den indessen eine von Landriani erhaltene Nachricht von der aus mineralischem Turbith erhaltenen Luft (a. a. O. S. 158. 180.) nebst der Erinnerung an die, welche er aus Alaun gewonnen, auf die Gedanken gebracht hatte, daß vielleicht auch die Vitriolsäure ein Hülfsmittel zur Darstellung der dephlogisticirten Luft abgeben könnte, und ausserdem von Herrn Keir (treatise etc. p. 27.) vernommen hatte, daß die mit Vitriolsäure behandelte Mennige eine größere Menge reine Luft gäbe, als wenn sie mit Salpetersäure bearbeitet würde, fieng nun auch mit dieser Säure an zu arbeiten. Keir's Erfahrung bestätigte sich nicht ganz, und Priestley konnte durch die Vitriolsäure aus der Mennige nicht mehrere dephlogisticirte Luft, als ohne diese Säure erhalten. (a. a. O. S. 168.) Da die englische Vitriolsäure, wie bekannt, aus dem Schwefel durch Salpeter bereitet wird, (siehe oben Th. I. S. 797 f.) so bediente er sich zu seinen Versuchen, um allen Verdacht einer beygemischten Salpetersäure zu vermeiden, der deutschen Vitriolsäure, und erhielt

hielt vermittelst derselben aus dem Eisen sowohl als aus dem Eisenocher, außer einiger fixen und vitriolsauren, eine beträchtliche Menge dephlogisticirter Luft. (S. a. a. O. S. 171 ff.) Auf eine gleiche Weise verhielten sich bey der Unters- hung der Kupfervitriol, der Zinkvitriol, der mineralische Turbith, der mit Vitriolsäure behandelte gebrannte Alaun und ungelöschte Kalch, ingleichen der Braunstein. (S. 177—187.) Nun fieng er auch an die Salzsäure zu versuchen, weil ihn Landriani versichert hatte, daß er aus dem ätzenden Quecksilbersublimate eine dephlogisticirte Luft erhalten habe. Allein seine Versuche begünstigten weder diese Erfahrung, noch auch überhaupt die Wirksamkeit der Salzsäure (S. 187—191.) in Rücksicht der Hervorbringung einer dephlogisticirten Luft. Ich erinnere mich jedoch hierbey, daß Scheele (a. a. O. §. 40.) aus dem mit feuerbeständigem Gewächslaugensalze, gemachten Niederschlage des ätzenden Qecksilbersublimats, außer etwas fixer, durch Kalchwasser abzusondernder Luft, eine reine Feuerluft erhalten hat und Herr Priestley erzählt in der Folge nicht nur, daß es Herrn Berthollet gelungen sey vermittelst der Salzsäure Lebensluft zu gewinnen, sondern daß er auch vermittelst des Radicalessigs aus gebrannter Kreide, außer einiger festen Luft, durch Destilliren dergleichen erzwungen habe (V. u. B. über Naturl. B. III. Wien u. Leipz. 1787. 8. S. 238.) Herrn Scheelen haben wir auch die Entdeckung zu verdanken, wie man die reinste Luft auf eine ziemlich wohlfeile Art bereiten kann. Man legt den gereinigten Salpeter in einer gläsernen Retorte zum Destilliren ein, und braucht zur Vorlage eine mit Wasser angefeuchtete Blase. Sobald der Salpeter ins Glüen und Kochen kömmt, wird die Blase von der reinsten Luft ausgedehnt. Herr Scheele erhielt auf diese Art aus einer Unze Salpeter funfzig Unzen Maaß reine Feuerluft, als er das Glüen so lange fortsetzte, bis der Salpeter durch die weich werdende Retorte herausdringen wollte. (a. a.

O.

O. §. 35.) Ich schreibe diese Entdeckung so wie Priestley (V. u. B. über Naturl. 1780. oder B. I. S. 194.) billig dem Herrn Scheele zu, und wundre mich, daß Herr Ingenhouß (Vers. mit Pflanz. S. 20.) den Herrn Abt Fontana für den Erfinder dieser Sache ausgiebt, ohnerachtet er Scheelens weit eher bekannt gewordene Schriften gelesen haben muß, weil er sie selbst anführt.

Das größte Hinderniß, welches man bey Bereitung der dephlogisticirten Luft findet, sind die Gefäße, in welchen man arbeitet. Es ist eine durchaus bestätigte Wahrheit, daß man diese Luft auf keine Weise erhalten kann, als wenn man die Gefäße bis zum Glüen erhitzt hat, und daß man um desto mehrere und eine desto reinere Luft bekomme, wenn man dieses Glüen sehr plötzlich hervorbringt. Diese Behandlung aber setzt die dickern Gefäße der Gefahr des Zerspringens aus. Dünnere Gefäße zerspringen zwar nicht so leicht, aber sie kommen leichter in Fluß. Die undurchsichtigen gläsernen Gefäße halten besser, als die aus weissem Glase. Das Beschlagen der Gefäße bringt wenig Vortheil, wie auch Herr Bergrath Buchholz erfuhr (S. Crells N. E. IX. 101.) Am besten ist es, wenn man die gläsernen Gefäße in einem haltbaren irdenen Schmelztiegel, oder wie Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 296.) in eine blecherne Kapelle setzt, welche das Gefäß genau umfasset, und zwar seine Schmelzung nicht hindern kann, aber doch dasselbe noch so zusammenhält, daß es nicht während der Operation aus einander fährt.

In irdenen Retorten aus Schmelztiegelmasse gelang den Herrn Buchholz (a. a. O.) Göttling (Almanach für Scheidek. 1784. 150.) Gmelin (in Crells chem. Ann. 1785. B. I. S. 4.) und Priestley (Vers. und Beob. über Naturl. B. III. S. 239 f.) die Entbindung am vortheilhaftesten. Da indessen die sowohl aus dem

Sal-

Salpeter, als aus den salpetergesäuerten Erden und Metallkalchen entbundene Lebensluft nicht selten mit verdorbener oder phlogistisirter Luft sowohl als mit Salpetersäure verunreiniget ist, und da die aus dem Salpeter entbundene Lebensluft, die unter den übrigen allen, wo Salpetersäure mit im Spiele ist, für die reinste angesehen wird, zu ihrer Entstehung einen sehr hohen Grad von Hitze und jählingen Glüen erfordert (S. **Watt** in Crells Ann. 1786. B. I. 23 ff.) welchen auszuhalten nur sehr wenige Gefäße fähig sind: so hat man zu unsern Zeiten einen Körper aufgesucht, welcher ohne beygemischte Salpetersäure entweder für sich allein, oder mit der beygemischten wohlfeilen Vitriolsäure bey einem Grade der Hitze, der von den Gefäßen leicht vertragen werden könnte, die reinste Lebensluft darstellte und selbigen an dem Braunsteine gefunden. Herr **Hermbstädt**, der ihn zu der wohlfeilsten Bereitung der Lebensluft am schicklichsten fand, erhielt, als er sechzehn Unzen geriebenen Braunstein in einer irdenen Retorte mit angekütteten Röhren einem schwachen Kohlenfeuer jedoch mit nach und nach verstärkter Hitze so lange aussetzte, bis keine Luft mehr erschien, 1528 Kubikzoll der reinsten Luft und als er den Rückstand dieser ersten Arbeit mit sechzehn Unzen Vitriolöle nochmals erhitzte, noch 1856 Kubikzoll derselben (S. dessen Abhandl. über die wohlfeilste Bereitung der dephlogistisirten Luft ꝛc. in Sellens Neuen Beyträgen zur Natur- und Artzneywissensch. Th. III. S. 10 ff.).

Man kann aber die dephlogisticirte Luft nicht nur auf dem trocknen Wege, sondern auch, daß ich mich so ausdrücke, auf dem nassen Wege erhalten. Diese letztere Entdeckung sind wir dem **Ingenhouß** schuldig. Dieser vortreffliche Naturforscher hat eine Menge der wichtigsten Versuche über die Wirkungen angestellet, welche die Pflanzen durch ihr Wachsthum auf die Luft hervorbringen. Nach den genauen Erfahrungen desselben geben die Pflanzen, welche

welche man in ein mit reinem Wasser angefülltes Gefäße, das in ein ebenfalls mit reinem Wasser angefülltes Faß umgekehrt gesetzt wird, hineingethan hat, wenn selbige in der Sonne stehen, vorzüglich aus ihren Blättern, und aus der untersten Fläche derselben eine beträchtliche Menge der reinsten Luft, welche sich wie hohle Kügelchen aus selbigen entwickelt, und in Gestalt der Blasen heraustritt. So wie bey diesem Verfahren das Wasser den Nutzen leistet, daß es bey den Pflanzen die Einsaugung der gemeinen Luft verhindert, ohne übrigens das Leben der Blätter oder die Luftentwickelung aus selbigen zu unterbrechen, so ist auch die Einwirkung des Sonnenlichtes, wie Ingenhouß gefunden hat, eine unumgänglich nothwendige Bedingung. Denn nur an heitern Tagen geben die Pflanzenblätter reine Luft; bey Nacht aber, im Finstern, bey trüber Witterung, und auch in der Wärme ohne Sonnenlicht eine unreine und verdorbene Luft. (S. Versuche mit Pflanzen übers. v. Scherer Wien 1786. S. 21 ff.) Außerdem läßt sich auch, wie bereits oben gemeldet worden durch Vitriolsäure aus der Mennige auf dem nassen Wege Lebensluft erhalten.

Was die Eigenschaften der dephlogisticirten Luft betrifft, so sind außer denen bereits theils von dem Verfasser, theils in meinen Anmerkungen angeführten, noch folgende zu merken: 1) Die Unvermischbarkeit derselben mit dem Wasser, die nicht nur Priestley überall bestätiget, sondern auch Ingenhous (a. a. O. S. 26.) Corvinus (a. a. O. S. 5.) u. a. bekräftigen. Indessen behauptet Herr Scheele, (a. a. O. §. 94.) daß sich dennoch die Feuerluft in dem Wasser auflösen lasse, und nach des Herrn Abts Fontana (S. Rozier Iourn. de phys. 1780. Ianv. p. 30. ingl. Phil. Transact LXIX. p. 444.) soll sich die dephlogistisirte Luft von der atmosphärischen dadurch unterscheiden, daß sie bey ihrem Umschütteln mit Wasser sich vermindere, dahingegen letztere dabey

bey in ihrem Umfange zu nehmen. So widersprechend diese Behauptungen den Erfahrungen der vorgedachten Naturforscher zu seyn scheint, so sind sie es im Grunde dennoch nicht. Denn Scheele nahm zu seinen Versuchen solches Wasser, welches durch das Kochen luftleer gemacht worden war und Fontana nahm zu seinen Versuchen aus Salpeter entbundene Lebensluft, die, wie bereits gedacht, sehr oft auch mit etwas Salpetersäure vermengt ist, die dem Wasser zuwachsen kann. Die zweyte merkwürdige Eigenschaft der Feuerluft ist ihre Geneigtheit, sich mit dem Brennbaren zu verbinden. Aus diesem Grunde ist ihre Gegenwart bey der Verbrennung der Körper, bey Verkalchung der Metalle, bey dem Athemholen der Thiere und bey der Entstehung der elektrischen Funken nothwendig. Sie wird in allen diesen Fällen mit Brennbarem angefüllt, und ein Theil davon erscheint als fixe Luft. Eben derselben schreibt Scheele (a. a. O. §. 44.) seinen Versuchen zufolge das Schwarzwerden des reinsten thierischen Oeles zu. Ueberhaupt scheint auch der Zutritt der Lebensluft die Oele der Pflanzen dicker, zäher und harzartiger zu machen. 3) An der eigenthümlichen Schwere übertritt diese Luft die gemeine Luft. Nach Priestley (a. a. O. Th. II. S. 96.) verhält sich ihre Dichte zur Dichte der atmosphärischen Luft wie 187 zu 165, und in eine Blase, worinnen sieben Scrupel siebenzehn Gran gemeine Luft waren, giengen sieben Scrupel und neunzehn Gran dephlogisticirte Luft. Scheele (a. a. O. §. 49.) fand, daß zwanzig Unzen Feuerluft um zwey Gran schwerer wogen, als eben so viel gemeine Luft. Herr Kirwan bemerkte, daß wenn 116 Centner gemeine Luft 35,38 Gran wogen, ebensoviel Centner der dephlogistisirten 39,03 an Gewicht hatten und daß sich folglich die specifische Schwere der Lebensluft, zu der von der atmosphärischen, wie 1103 zu 1000 verhielt. Doch fand er auch in 100 Centner Lebensluft 4,32 Wasser (S. Crells Beytr. B. III. S. 136 f.) Eben wegen dieser größern Schwere entwickelt

sie sich auch nach Ingenhouß Bemerkung (a. a. O. S. 21.) aus der untern Fläche der Pflanzenblätter. 4) Das Kalchwasser wird von dieser Luft nicht niedergeschlagen. 5) Die verdorbene Luft kann durch die Beymischung der dephlogisticirten wieder zum Einathmen und zur Beförderung des Verbrennens geschickt gemacht und verbessert werden. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 101. Scheele a. a. O. §. 45. c.) Und im Grunde ist unsere gemeine Luft, in welcher wir leben, nichts anders als ein Gemisch von ohngefähr einem Theile dephlogisticirter, dreyen Theilen verdorbener, und etwa einem sechzehnten Theile fixer Luft. (Scheele a. a. O. §. 29. Bergmann Anleit. zu chym. Vorl. §. 283.) 6) Auch die fixe Luft wird durch die beygemischte dephlogisticirte Luft verbessert. Scheele (a. a. O. §. 50.) fand, daß in einem Gemische aus vier Theilen fixer Luft und einem Theile Feuerluft ein Licht wieder ziemlich gut brennte. 7) Mit Salpeterluft vermischt brauset und vermindert sie sich weit mehr in ihrem Umfange, als die gemeine. Als Sigaud de la Fond gleiche Theile der ihm bekanntesten reinsten gemeinen Pariser Luft und der Salpeterluft, mit einander vermischte, so nahm die Vermischung vierzig Linien weniger Raum ein: aber in gleicher Menge und Verhältniß gemischte dephlogisticirte und Salpeterluft, hatte neunzig Linien weniger Umfang. (a. a. O. S. 309.) Priestley glaubt, daß, wenn man eine höchst reine dephlogisticirte und eine eben so reine Salpeterluft mit einander vermischen könnte, selbige vielleicht sich einander eben so, wie eine Säure und ein Laugensalz zerstören würden. (Vers. u. Beob. Wien 1780. S. 192 f.) 8) Der Knall, welchen sie bewirket, wenn die mit ihr vermischte entzündbare Luft angezündet wird, ist weit heftiger, als der, welchen die gemeine Luft in eben diesen Umständen hervorbringt. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 102.) Ingenhouß (a. a. O. S. 70.) fand, daß sie mit einem sehr starken Knalle abbrannte, als er nach dem Hineingießen einiger Tropfen von vitriolischem

Aether dieser Vermischung ein brennendes Licht näherte. Neuere Versuche, von denen in dem Artikel brennbares Gas ein mehreres gedacht werden wird, scheinen zu beweisen, daß bey der Verbrennung des Gemisches von entzündbarem Gas und Lebensluft Wasser erzeugt werde. Johanniswürmchen leuchten nach Herrn Forsters Erfahrungen (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXIII p. 24.) in dephlogistisirter Luft weit heller, als in gemeiner. 9) Mit den Laugensalzen scheint die dephlogisticirte Luft in keine Verbindung zu gehen. Am wenigsten aber kann sie ihnen ihre Aetzbarkeit benehmen. Wenn selbige hingegen durch das thierische Athmen verderbt worden ist, so kann sie durch Kalchwasser sehr wohl wiederhergestellt und gereiniget werden. Was ihre Schnellkraft anbetrifft, so ließ sie sich um $\frac{1}{79}$ mehr, als gemeine Luft, in Fontana's Versuchen zusammendrücken (S. Mem. di matemat. e fisica della soc. ital. Veron. 4. T. I. 1782. p. 83 sqq. u. in Crells Ann. 1784. I. 239.).

Was den Nutzen dieser reinen dephlogisticirten Luft anbetrifft, so ist derselbe von dem weitläuftigsten Umfange. Nur vermittelst derselben athmen und leben die Thiere. Sie ist es, welche den für sie nützlichsten Bestandtheil des ganzen Dunstkreises ausmacht. Sie ist es, welche die überflüssigen brennbaren Theile aus unserm Blute in sich aufnimmt, und sie scheint dieses nicht blos in den Lungen, (S. Priestley a. a. O. Th. I. S. 76.) sondern auf der ganzen Oberfläche des Körpers, welchen sie berühren kann, zu thun. Eben deswegen ist ihre Einmischung selbst dem Wasser nicht ganz verweigert, damit die große Menge von Fischen und andern Wasserthieren den wohlthätigen Einfluß derselben, dessen sie doch bey einem minder heißen Blute weniger bedürfen, ebenfalls erfahren möchten. Bergmann (Anl. zu chem. Vorles. §. 292.) vermuthet sogar, daß vielleicht die Einwohner der neugeschaffenen Erde aus dem Grunde, weil sie eine reinere Luft

ein-

einathmeten, die noch nicht durch die jetzt so häufigen Ausdünstungen so vieler athemholender Thiere, so vieler verbrennender und faulender Körper u. s. w. verderbt worden war, zu einem so außerordentlichen hohen Alter gelangt sind. Minder wohlthätig scheint dieselbe gegen die Pflanzen zu seyn. Sie befördert ihr Wachsthum nicht, (S. Priestley a. a. O. Th. III. S. 312. Ingenhouß a. a. O. S. 38.) sondern wird eher aus ihnen als ein Auswurf abgeschieden, nachdem die Pflanzen die brennbaren Theile der angesogenen Luft in ihre eigene Substanz aufgenommen haben. (Ingenhouß a. a. O. S. 37.) So wird demnach die atmosphärische Luft für Thiere und Pflanzen zugleich nützlich, weil sie aus phlogisticirter und dephlogisticirter Luft besteht, und die Pflanzen arbeiten für die Reinigkeit der Atmosphäre zum Besten der Thiere mit eben der Wirksamkeit, mit welcher die Thiere die Luft mit brennbaren Theilen zum Nutzen der Pflanzen erfüllen. Ja eben zu der Zeit, wenn die Thiere durch Sonnenhitze und Arbeitsamkeit am meisten brennbares Wesen verdampfen, sind auch die Pflanzen am geschäftigsten, die Luft wiederum des überflüssigen Brennbaren zu berauben. Der medicinische Gebrauch, welchen man von der dephlogisticirten Luft machen kann, betrifft vornehmlich diejenigen Kranken, welche wegen einer faulen oder entzündungsartigen oder die Brust betreffenden Krankheit die Luft, welche sie einathmen, weit mehr verderben, als es die Gesunden thun, und denen eine reinere Luft, als diejenige ist, welche sie bereits selbst verdorben haben, zum Einathmen ohne Zweifel höchst vortheilhaft seyn würde. (S. Priestley Th. III. S. 81. Ingenhouß S. 374.) Eben so nützlich scheint auch derjenige Vorschlag zu seyn, welchen Herr Macquer in dem Artikel Flüchtigkeit gethan hat, sich der dephlogisticirten Luft wider außerordentlich starke Ohnmachten zu bedienen. Da ich dieses Stück in dem angeführten Artikel nicht mit übersetzen konnte, weil es nebst noch andern eine Art von Ergänzung für den Artikel Gas

 seyn

seyn sollte, so werde ich das hieher gehörige jetzt einrücken.

„Ich kann diesen Artikel (Flüchtigkeit) nicht beschliessen, ohne noch eines andern Hülfsmittels wider die
„heftigen Ohnmachten zu gedenken, an welches bis jetzt
„noch niemand gedacht hat, das mir aber allen Thatsachen
„und Kenntnissen zufolge, die man bisher über die Arten des
„Gas und über die Weise wie sie den Tod der Thiere veranlassen, der Sache so angemessen zu seyn scheint, daß es wahrscheinlicher Weise alle diejenigen, welche diese Gegenstände gehörig durchdacht haben und verstehen, für eines von
„den Mitteln ansehen werden, welche das Meiste versprechen, und deren Wirkungen zu kennen, eine Sache von
„Wichtigkeit ist. Ich will von der äußerst reinen und
„aus diesem Grunde im höchsten Grade einathmungsfähigen
„Luft reden, deren erst vor kurzem gemachte Entdeckung
„durch die Entdeckungen der andern Gasarten veranlasset
„worden ist, und von welcher ich in dem Artikel dephlogisticirtes Gas oder dephlogisticirte Luft gehandelt
„habe. Es ist durch die Erfahrungen der Herren Lavoisier und Priestley, von denen ich ein Zeuge gewesen
„bin, zur Gnüge erwiesen, daß diese Luft, vermöge ihrer
„vollkommenen Reinigkeit, fünf- bis sechsmal geschickter
„zum Athemholen und zur Verbrennung ist, als es die
„atmosphärische Luft wegen der großen Menge mephitischer
„elastischer Flüssigkeit, mit der selbige allezeit vermischt
„ist, zu seyn pfleget. Diese so reine Luft kann übrigens
„ohne alle Unbequemlichkeiten eingeathmet werden. Herr
„Priestley, welcher den Versuch an sich selbst gemacht
„hat, versichert in seinem Werke, daß er sich dabey sehr
„wohl befunden habe, und ein gleiches erzählt er von einer Maus, welche er in dieser Luft eingeschlossen hatte.
„Er bemerket bey dieser Gelegenheit, daß er und diese
„Maus die beyden ersten lebenden Wesen gewesen, welche
„diese vortreffliche Luft, dergleichen uns die Natur nirgends

„eine

„eine so reine giebt, eingeathmet haben. Sind nun aber „die durch die Gasarten bis zum Mangel des Pulsschlages ohnmächtig gemachten Thiere nur dadurch in diesen todtenähnlichen Zustand versetzet worden, weil sie des „Athemholens und der einathmungsfähigen Luft beraubt „worden sind, was kann man ihnen wohl für ein wirksameres Mittel geben, als die Luft, welche am geschicktesten ist, sie wieder zu beleben, und das Athemholen zu „unterhalten? Ist es nicht höchst wahrscheinlich, daß es „Ohnmachten geben kann, die so nahe an den Tod gränzen, daß selbst der Zutritt der gemeinen Luft unzureichend „ist, das Athemholen wieder herzustellen, vorzüglich wenn „diese Luft vermittelst der zu schwachen Bewegungen der „ersten Einathmungen nur in einer zu geringen Menge in „die Lungen gebracht werden kann? Und kann man wohl „zweifeln, daß in diesem Falle eine Luft, die fünf- bis „sechsmal zum Einathmen geschickter als die Luft des Dunstkreises ist, nicht Wirkungen hervorbringen sollte, welche diese letztere ganz und gar nicht hervorbringen kann?"

„Ich bin weit davon entfernt, daß ich behaupten „sollte, daß das Athemholen nur darzu diene, eine Gattung vom Feuer, als die Grundursache des Lebens, in „den Thieren zu unterhalten. Allein die Aehnlichkeit zwischen den Wirkungen, welche die Luft bey dem Athemholen hervorbringt, und diejenigen, welche sie bey der „Verbrennung äußert, ist doch so groß, daß ich mich nicht „scheue, mich auf die Aehnlichkeit als auf eine Sache zu „berufen, welche sehr geschickt ist die Hoffnung der mächtigen Hülfe zu befestigen, welche man bey Ohnmachten, „die der Mangel des Athemholens veranlasset hat, von der „dephlogisticirten Luft zu erwarten hat."

„Es giebt wenig Personen, welche nicht wahrgenommen haben sollten, daß, wiewohl sie gemeiniglich die „Kohlen, welche aus Mangel des Zutritts der Luft beynahe ganz verloschen sind, geschwind genug wieder an-

 „zünden,

„zünden, es dennoch Fälle giebt, wo solche, ohneracht̄et
„sich einige kleine Funken zeigen, nicht wieder zum Bren-
„nen kommen können, und wo sie endlich gänzlich verlö-
„schen, ohneracht̄et sie an die freye Luft gelegt worden sind.
„Ohne Zweifel kömmt dieses daher, weil eines Theils die-
„se glüenden Puncte zu schwach sind, und weil andern
„Theils der Grad der Wirksamkeit, welchen die gemeine
„Luft zum Besten des Verbrennens äußert, zur Wieder-
„belebung solcher schwachen Funken nicht zureichend ist.
„Es wird aber sicherlich keiner von den Naturforschern,
„welche die erstaunenden Wirkungen der **dephlogisticir-
„ten Luft** bey der Verbrennung beobachtet haben, daran
„zweifeln, daß diese sehr reine Luft, welche zur Begünsti-
„gung der Verbrennung weit geschickter ist, als die atmo-
„sphärische, nicht auch im Stande seyn sollte, solche Ver-
„brennungen, welche nur noch schwach fortdauren und
„beynahe aufgehört haben, und auf welche die gemeine Luft
„gar keine Wirkung mehr würde haben können, kräftig wie-
„der zu erneuern. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, daß es
„sich mit dem Athemholen eben so verhalte, und daß die de-
„phlogisticirte Luft selbiges überhaupt weit kräftiger als die
„unreine Luft des Dunstkreises wieder herstellen und folglich
„auch Heilungen bewirken könne, die man von dieser letztern
„Luft vergeblich erwarten würde."

„Ich bedaure es unendlich, daß mich meine gegen-
„wärtige Verfassung in die völlige Unmöglichkeit versetzet,
„die Gedanken, welche ich hier von diesem neuen Mittel,
„die heftigsten Ohnmachten zu heilen, vortrage, durch
„die nöthigen Erfahrungen zu bestätigen. Allein da die-
„se Erfahrungen sehr leicht anzustellen sind, so kann man
„sich die Hoffnung machen, daß sie in einem so betriebsa-
„men und aufgeklärten Zeitalter, als das gegenwärtige ist,
„unverzüglich werden versucht werden."

„Wenn die **dephlogisticirte Luft**, so wie dieses al-
„le Umstände zu versprechen scheinen, das geschwindeste,
„wirk-

„wirksamste und auch das einzige wahre specifische Mittel „wider die Ohnmachten ist, welche von einer Erstickung „herrühren, so ist es sehr leicht, zu dem nöthigen Ge„brauche allezeit dergleichen bereit zu haben. Man kann sel„bige nach Belieben ohne alle Verderbniß in Flaschen auf„bewahren, und wenn es darauf ankömmt, daß man sich „derselben bedienen soll, sie aus den Flaschen in Blasen, „Sprützen und andere Instrumente gehen lassen, welche „darzu dienen können, selbige in die Lunge zu führen. f)"

Herr **Macquer** beschließt diese Anmerkung mit einer Betrachtung über die sehr unreine Luft des Dunstkreises, über die Natur der sehr reinen Luft, welche **dephlogisticirte** genannt wird, und über ihre Wirkungen in Rücksicht auf die Erhaltung des Lebens der Thiere. Diese Betrachtung, welche das, was bereits oben vorgetragen worden, in ein noch helleres Licht setzt, ist folgende:

„Da es jetzt, schreibt Herr **Macquer**, vollkommen „ausgemacht ist, daß die gemeine Luft, welche wir athmen, „ein Gemenge von verschiedenen elastischen Flüssigkeiten ist, „unter welchen sich kaum ein vierter Theil befindet, wel„cher wahre, zum Athemholen dienliche Luft ist, und da „nach Absonderung dieses vierten Theiles der einathmungs„fähigen Luft das Rückbleibsel der atmosphärischen Flüssig„keiten nichts anders seyn würde, als Schwaden, welche „die Thiere augenblicklich tödten würden, so könnte man „auf die Gedanken gerathen, daß, wenn im Gegentheil die

f) Herr Hermbstädt hat einen zur Entbindung der Lebensluft aus Braunstein in irdenen Gefäßen eingerichteten Ofen für Krankenzimmer und Lazarether angegeben, welcher zugleich zur Heitzung derselben angewendet werden kann; und da die aus Salpeter zu erhaltende Luft immer, vorzüglich aber wenn er in einer glüenden eisernen Retorte destillirt wird, mit häufiger Salpeterluft oder mit Salpeterdämpfen angefüllt zu seyn pflegt, von denen die aus Braunstein gewonnene völlig frey ist, so verdient vorzüglich diese zum Behuf der Kranken angewendet zu werden (S. in Sellens Beytr. Th. III. S. 8 ff.

„atmosphärische Flüssigkeit von aller Beymischung der me„phitischen Gasarten völlig frey, und folglich der sehr rei„nen Luft, welche dephlogisticirte genannt wird, ähnlich „wäre, die Thiere weit mehr Lebenskraft, Munterkeit „und Gesundheit besitzen würden, als sie in den gegenwär„tigen Umständen besitzen. Ob dieses aber gleich, im „strengsten Verstande genommen, auf der einen Seite „wahr seyn würde, so weiß ich doch nicht, ob es ein wirk„licher Nutzen, für dieselben seyn würde, in einer Luft zu „leben, welche so höchst rein wäre. Die Erfahrung, wel„che Priestley an sich selbst gemacht hat, war zu kurz, „und wurde von ihm zu wenig verfolget, als das man dar„aus etwas schließen könnte. Wenn man immer die Aehn„lichkeit der Wirkung, welche die Luft bey dem Athem„holen und bey der Verbrennung zeiget, vor Augen behält, „an welche Aehnlichkeit ich mich nicht enthalten kann im„mer wieder zu denken, so sieht man, daß, wenn die „sehr reine Luft die Verbrennung unendlich kräftiger und „leuchtender macht, sie zu gleicher Zeit veranlaßt, daß „solche ungemein geschwinder, als in der gemeinen Luft vor „sich geht; so daß z. B. eine kleine Kerze, welche in der gemei„nen Luft eine Stunde lang gebrannt haben würde, in der „dephlogisticirten Luft in einer Viertelstunde und vielleicht „in noch kürzerer Zeit verbrennt.“

„Es könnte demnach auch möglich seyn, daß, im Fall „die Luft des Dunstkreises von einer vollkommenen Reinig„keit wäre, das Leben der Thiere, welche solche athmeten, „zwar ungemein thätiger, besser und um vieles angench„mer, aber zu gleicher Zeit auch verhältnißmäßig kürzer „seyn würde; und daß die Thiere, welche von einer so „wirksamen Luft plötzlich verzehrt würden, nur den vierten „Theil der Zeit lebten, welche sie in der gemeinen Luft un„sers Dunstkreises bey aller ihrer Unreinigkeit leben „würden.“

„Wir können demnach nicht wissen, ob es ein Vor„theil für uns seyn dürfte, wenn die Luft, welche wir un„ausge-

„ausgesetzt einathmen, unendlich reiner wäre, als sie es
„jetzt ist. Man hat Ursache zu glauben, daß alles von
„der Vorsicht auf das Beste eingerichtet ist. So viel aber
„ist außer Zweifel, daß es Krankheiten und Unordnun-
„gen in der thierischen Haushaltung giebt, dergleichen z.
„B. die von Erstickung herrührenden Ohnmachten sind,
„bey welchen die vollkommen reinste Luft das beste und
„mächtigste unter allen Heilmitteln seyn würde, welche
„man anwenden könnte."

Diese Betrachtungen des Herrn **Macquer** verdienen alle Aufmerksamkeit. Indessen dürfte dennoch die Verbrennung eines brennenden Lichtes, das keinen neuen Zusatz zu seiner Substanz erhält, und eines athemholenden Thieres, welches sich durch Nahrungsmittel den Verlust der ihm entzogenen Theile wiederum ersetzen kann, keine vollkommene Vergleichung gestatten. Mir scheint die gemeine Luft aus den oben angegeben Ursachen nicht ganz reine dephlogisticirte seyn zu dürfen, weil sie nicht bloß zur Erhaltung der Thiere, sondern auch zur Erhaltung der Pflanzen dienen muß.

Außer dem Nutzen der dephlogistisirten Luft zur Unterhaltung des Lebens der Thiere dient dieselbe auch, wie schon mehrmals gedacht worden, zur Verbrennung der Körper. Bey dieser Verbrennung scheint der eigene Grundstoff der Lebensluft gebunden, der Wärmestoff hingegen, der ihm die luftförmige Gestalt gab, frey gemacht und zur Erzeugung der Feuerbewegung angewendet zu werden. Sie läßt diesen Wärmestoff weit leichter, als jede andere Luftart fahren und wird demnach, da sie nach Herrn **Kirwans** Bestimmung an gebundenem Wärmestoff mehr als viermal reicher als die atmosphärische ist und sich in Rücksicht desselben zu dieser wie 87,000 zu 18,670 verhält (S. **Magellan** Beschr. neuer Barometer Leipz. 1782. 8. S. 132.) mit sonderlichem Vortheil zur schnellern Schmelzung fester Körper in dadurch verstärktem Kohlenfeuer sowohl als vor dem Löthrohre gebraucht; da sie in

kurzer Zeit einen eben so hohen Grad der Hitze, als sehr grosse Brenngläser und Brennspiegel zu erzeugen und die schwerflüssigsten Substanzen, als Platina und Eisendraht, ja selbst Schwer- und Thonerde, Kiesel, Schwerspath, Asbest u. dergl. in Fluß zu bringen im Stande ist, wovon Achards (Samml. phys. u. chem. Abh. B. I. 1784. S. 132 ff.) Ehrmanns (Vers. einer Schmelzungskunst mit Beyhülfe der Feuerluft Strasb. 1786. 8.) Gallisch (Crells Ann. 1784. I. 31.) Geijers (ebend. 1785. I. 29 ff.) Heyers (S. Crells Beytr. II. 29. Ann. 1787. I. 311 ff.) Ingenhouß (Verm. Schr. II 366. 375.) Ludwigs (S. Reus in Crells N. E. VIII. 79.) Lavoisiers (Abh. über die Wirkung des durch Lebensluft verstärkten Feuers übers. d. Ehrmann Strasb. 1787. 8.) und anderer Erfahrungen nachgelesen zu werden verdienen. Zu einem sehr einfachen chymischen Ofen, in welchem man mit Lebensluft bey wenigen Kohlen schmelzen kann, lehrt Herr Scopoli einen irdenen oder eisernen Schmelztiegel gebrauchen, in dessen zwo Seitenwänden weiter unterwärts für zwo kleine Röhrchen Oeffnungen sind, durch welche man aus Blasen die dephlogistisirte Luft auf zwey bis drey in den Schmelztiegel gelegte Kohlen leitet, die dadurch in die leuchtendste Verbrennung gerathen.

Eine nützliche Anwendung der Lebensluft zur Bestimmung der Menge des Brennbaren, welches verschiedene Metalle und andre Körper enthalten, hat auch neulich Herr Ingenhouß vorgeschlagen und zum Theil auch ausgeführt. Er hatte wahrgenommen, daß ein Stückchen zarter Eisendraht, den er an einem Ende glüend gemacht hatte, in der dephlogistisirten Luft sich entzündete und nach und nach wie eine Wachskerze bey fortgehender Verbrennung verzehrte, daß aber hierzu auch eine gewisse und bestimmte Menge der reinsten Luft erforderlich sey; und daß man vermittelst des glüenden Eisens auch andre Metalle in Brand setzen könne, und schlägt daher, nach Bestim-

nung der Menge Lebensluft, welche zur Verbrennung von zehn Gran Eisen nöthig seyn würden vor, eben so viel Eisen mit einem, zween oder mehrern Granen eines andern Metalles in die bestimmte Menge Lebensluft zu bringen und genau zu bemerken, um wieviel weniger von dem Eisen verzehrt worden sey, um daraus die Menge des Brennbaren festzusetzen, welche das andre Metall dem Eisen im Verbrennen mitgetheilt und es so zum Theil dafür gesichert habe. (S. dessen vermischte Schriften B. II. S. 357—390.

Aeußerst merkwürdig ist es; daß 1) Metalle, die sich in verschlossenen Gefäßen nur im Verhältniß der in den Gefäßen vorhandenen Luft verkalchen, und offenbar den reinsten Theil der atmosphärischen Luft oder die Lebensluft anziehen, bey dieser ihrer Verkalchung in Materien verwandelt werden, die nicht nur dem Gewichte nach schwerer, sondern auch ihrer Beschaffenheit nach, den Säuren ähnlich werden. (S. **Lavoisiers** phys. u. chem. Schr. II. 326 f. 349 f.) Metallkalche sind noch nicht hinlänglich entbrennbarte Säuren, wie dieses theils bey dem Artikel Arsenik in den Anmerkungen wahrscheinlich gemacht theils in dem Artikel **metallische Kalche** noch weiter ausgeführt werden wird; 2) daß der Phosphorus und der Schwefel bey ihrer Verbrennung ebenfalls die Lebensluft anziehen und eine mehrmals größere Menge, dem Gewichte nach, von Säure zurücklassen, als sie selbst wogen und daß dieses Gewicht der rückständigen Säure dem Gewichte der eingesogenen Grundstoffe der Lebensluft vollkommen angemessen ist. (**Lavoisier** a. a. O. II. 398. 403.) Diese unstreitigen Wahrnehmungen haben Herrn **Lavoisier** veranlaßt zu glauben, daß der Grundtheil der dephlogistisirten Luft, welcher sich bey der Verbrennung obgedachter Körper mit Absetzung seines Wärmestoffs festsetzt, von saurer Natur sey; und **Säurestoff, säurender oder säurezeugender Stoff** (Principium acoris. *Principe*

oxy-

oxygène ou *acidifiant*. Oxygenous principle. *Principio oxygenio)* genannt zu werden verdiene; daß ferner dieser Grundtheil der Lebensluft einen wesentlichen Bestandtheil aller Säuren ausmache und zwar bis zur Sättigung vereinigt mit Schwefel, Vitriolsäure, mit Phosphorus Phosphorsäure; mit reiner Kohle Luftsäure; mit dem Grundtheile der Salzsäure, Salzsäure; mit dem tödtlichen oder Stickstoff (azote), Salpetersäure; mit dem Grundtheile der Essigsäure, Essigsäure u. s. w. erzeuge; daß eben derselbe mit den gedachten Substanzen, in unvollkommener Sättigung verbunden, die sogenannten phlogistisirten Säuren dieser Art, und bey vorhandener Uebersättigung der obigen Substanzen solche Säuren, die man dephlogistisirte zu nennen pflegt, und von welcher Art die reinste Vitriolsäure, die weisse Salpetersäure, die entbrennbarte Salzsäure, der Radicalessig u. s. w. sind, hervorbringe; daß also Vitriolsäure mit Säurestoff beladener Schwefel, Phosphorsäure mit Säurestoff verbundener Phosphor u. s. w. sey; ohne daß in ihnen irgend ein brennbares Wesen sich befindet. Man sehe außer Lavoisiers Schriften die von den Herren Hassenfratz und Adet heraus gegebene Methode de nomenclature chymique proposée par MM. *de Morveau*, *Lavoisier*, *Berthollet* et *de Fourcroy* Paris Vol. I. 1787. 8. und den Auszug davon in Rozier Obss. sur la phys. To. XXXI. p. 210 sqq.

Indessen ist diese mit der Läugnung des Daseyns des brennbaren Wesens verbundene Meynung des Herrn Lavoisier bey weitem nicht erwiesen; (S. Brennbares) und diejenigen Säuren, welche ihm beym Verbrennen durch den Zutritt des eigenen Grundtheils der Luft gebildet zu werden scheinen, scheinen vielmehr schon in den obgedachten Substanzen gegenwärtig zu seyn und werden nur durch Absetzung des sättigenden Brennbaren und Einsaugung des eigenen Grundstoffs der Luft, der sich ebenfalls mit dem Brennbaren zu verbinden scheint, als Säuren

und

und dem Gewichte nach schwerer als die verbrennten Körper waren, dargestellt zu werden. Man schrieb die vermehrte Schwere der durch Verbrennung gewonnenen Säuren einst angesogenem Wasser zu; allein jetzt kann man selbige auch von neuerzeugtem Wasser herleiten.

Es haben nehmlich die Herren Cavendish (Exper. on air Lond. 1784. 4. und in Crells Ann. 1785. I. 324 ff.) Lavoisier (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXIII. p. 452.) Priestley (V. u. B. über Naturl. B. III. S. 108.) und andre, bey der Verbrennung eines Gemisches von dephlogistisirter und brennbarer Luft in einer mit Quecksilber gesperrten gläsernen Flasche gefunden, daß sich an den Seitenwänden Wasserdünste angesetzt hatten, deren Gewicht dem Gewichte der beyden Luftarten zusammengenommen vollkommen entsprach. Herr Lavoisier und Meunier, in dessen Gesellschaft jener arbeitete behaupten, nach ihren Erfahrungen, daß das Wasser aus sechs Theilen Lebensluft oder Säurestoff und einem Theile entzündbarem Gas oder gasartigem Wasserstoff, (*Gas Hydrogène*) welches mit diesem Gas einerley ist, bestehe und glaubt sogar erwiesen zu haben, daß glüendes Eisen und glüende Kohlen und Oele wegen einer größern Verwandschaft mit der Lebensluft, diese von dem sich nun entwickelnden brennbaren Gas trennen und auf diese Weise das Wasser in seine Bestandtheile zerlegen. Wiewohl nun gegen die Genauigkeit der Versuche, wodurch Herr Lavoisier das Wasser zerlegte, noch mancherley einzuwenden ist (S. Ernst Benjamin Gottlieb Hebenstreits Progr. de aquae natura aerea Lips. 1785. 4. p. 23 sqq. de la Metherie in Roziers Obss. sur la phys. To. XXIV. p. 46. XXVIII. p. 10. u. s. w. Kirwan in Crells Beytr. III. 144.) und dasjenige Wasser, welches bey der Verbrennung des Gemisches von entzündbarem Gas und Lebensluft sich darstellt, von Scheelen (S. Crells Ann. 1785. I. 233.) für einen

Nie-

Niederschlag aus der Lebensluft, die dergleichen enthalten; von Sennebier (Analyt. Unters. der brennbaren Luft S. 162 ff. 185 ff.) für ein abgeschiedenes Element des entzündbaren Gas und von Achard (S. Crells Ann. 1785. I. 320 ff.) für einen Bestandtheil beyder Luftarten angesehen wird: so geben dennoch Watt (S. Crells Ann. 1786. I. 23 ff. 136 ff.) Westrumb (phys. chem. Abh. B. II. H. I. S. 105 ff.) und Kirwan (a. a. O.) die Erzeugung des Wassers in der Glühehitze aus Lebensluft und entzündbarem Gas, die ihren Wärmestoff fahren liessen, nach genauer Prüfung zu; und es ist also nach diesen Erklärungen die zunehmende Schwere der beym Verbrennen säurezeigend brennbarer Körper zwar einem Beytritte der Lebensluft beyzumessen, die aber alsdenn sich in diesen Säuren entweder als fixe Luft, oder aber als Wasser, welches sie mit Brennbaren erzeugte, aufhält. Wenn starke dephlogistisirte oder weisse Salpetersäure in einem länglichen Gläschen, welches auf $\frac{3}{4}$ damit angefüllt ist und umgekehrt in ein kleines Zuckerglas, darinnen sich auch starker Salpetergeist befindet, so, daß des letztern Glases Oefnung dadurch sattsam verschlossen ist, in die Sonne gesetzt wird, so fällt die Salpetersäure in dem obern länglichen Gläschen, bis es endlich ganz leer wird, die im untern Gläschen befindliche Säure wird roth und das leergewordene längliche Gläschen enthält reine Lebensluft. (Scheele in Crells Ann. 1786. I. 332.) Bey einer ähnlichen Aussetzung der dephlogistisirten Salzsäure an das Sonnenlicht entbindet sich auch aus selbiger nach den Erfahrungen des Herrn Berthollet (S. Roziers Obss. sur la phys. To. XXIX. p. 13.) dephlogistisirte Luft und sie selbst wird gemeine Salzsäure. (Kirwan in Crells Beytr. III. 176.) Mit Recht läßt sich aus diesen Versuchen schliessen, daß das Licht Brennbares an die gedachten Säuren absetze und daß hingegen bey dessen Zutritt die bisher in diesen Säuren gebunden gewesene Lebensluft zum Theil daraus wieder entweiche.

Ueber

Ueber die eigentliche Natur der Lebensluft hat man verschiedene Meynungen gehegt. Herr **Priestley** sahe sie anfangs als ein Product aus Erde, Salpetersäure und ein zu ihrer Luftgestalt nöthiges Brennbares, in der Folge für eine durch den Wärmestoff oder sonst etwas, umgestaltete Salpetersäure; nachher aber als einen mit Brennbaren und einer, vielleicht eisenartigen Erde verbundenen sauren Grundstoff an, der sich sowohl in der Salpeter- als in der Vitriolsäure befinde. Er ist aber von diesen seinen Meynungen in der Folge ganz abgegangen (S. Vers. u. Beob. über Luftgatt. III. Vorrede ingl. S. 22. Vers. u. Beob. über Naturl. I. 202 ff. II. 120. III. 236 ff.) Herr **Scheele** betrachtete sie als ein feines Saurewesen mit Brennbarem verbunden und als eine versüßte Saure; (Abh. von Luft und Feuer §. 92—95.) nachher aber als eine elastische Flüssigkeit, welche aus einem allgemeinen Grund- oder Salzwesen, (principium salinum) einer gewissen, obwohl nur geringen Menge Brennbaren und aus einer gewissen Menge Wasser zusammengesetzt sey und die durch das Salzwesen den Brennbaren verwandt und zur Feuererzeugung geschickt, durch das Brennbare elastisch und durch das Wasser schwer werde und vielleicht einer völlig entwässerten Salpetersäure gleiche. (S. Crells Ann. 1785. I. 233 f.) Nach **Bergmann** sollte sie erst aus Luftsäure und einem unbekannten Grundstoffe bestehen, der sich gerne mit Brennbaren verbinde; (S. dessen Anleit. zu chym. Vorles. §. 286.) nachher behauptete er, daß sie sowohl als die fixe, phlogisticirte, salpetrichte, ja sogar die entzündbare, eine Abänderung der Salpetersäure sey und daß die Unterschiede zwischen diesen Luftarten allen nur durch die Menge des Brennbaren und durch die Art des Zusammenhangs ihrer Bestandtheile bestimmt werden. Wenn die mit Brennbaren bis zur luftigen Ausdehnung versetzte Salpetersäure mit diesem Grundstoffe wegen des darzwischen getretenen Wassers nur schwach zusammenhänge, dennoch aber ihre Säure mit Brennbarem

rem gesättigt sey, so erscheine sie als Salpeterluft; wenn sie mit dem Brennbaren genauer zusammenhänge, so gebe sie Luftsäure; wenn sie mit noch mehrern Brennbaren vereiniget werde, so entstehe die phlogistisirte oder verdorbene Luft daraus; bey einer noch reichlichen Vereinigung mit Brennbarem werde selbige zur reinsten, einathmungsfähigen Luft, die Bergmann folglich nicht gern eine dephlogistisirte Luft genannt wissen wollte. Aus dieser mit Brennbaren versetzten Luft entstehe, so wie Scheele, dessen System er annahm, behauptet die Hitze und aus der mit noch mehrerm Brennbarem vereinigten Hitze die Materie des Lichtes; durch die Hitze aber könne doch ein Theil der Luft ihres Brennbaren in etwas wieder beraubt und gleichsam verkalcht, dadurch aber zu einer verdorbenen Luft werden. Uebrigens aber wurde, wie er bemerkte, die reinste Luft weder durch die Flamme eines nach dem Auslöschen mit noch heisser Schnuppe in selbige hingeingebrachten und in ihr lebhaft wieder anbrennenden Lichtes, noch auch durch die Vermischung mit Salpeterluft, noch durch die electrischen Funken, noch durch irgend eine andre Uebersetzung mit Brennbaren in eine verdorbene Luft verwandelt, sondern vielmehr nach dem verschiedenen Grade ihrer Reinigkeit bis auf einen achten, einen hundertsten, ja, wenn sie von aller Beymischung ganz rein war, fast ganz verzehrt, so daß nur die aus dem Fette des Lichtes nach seiner Erklärung entbundene fixe Luft, und wenn sie nicht ganz rein war, die beygemischt gewesene verdorbene Luft übrig blieb. (S. dessen Opusc. Vol. II. 360 sqq.) Zuletzt nahm er an, daß die Lebensluft entweder ein Bestandtheil der Salpetersäure sey, oder daß die Salpetersäure einen Bestandtheil der Lebensluft abgebe; und daß bey verschiedenen Versuchen die zersetzte Hitze die Lebensluft absetzte. (Op. III. p. 402 sqq.) Nach Fontana (phys. Unters. S. 157 u. f. 172 u. f.) und Stockes (diss. de aer. dephlogist. Edimb. 1782. 8.) sollte die dephlogistisirte Luft eine ihres Brennbaren gänzlich beraubte

und

und auch erdenfreye Salpetersäure, so wie nach Gadolin (Crells Ann. 1787. I. 335.) verlarvte Salpetersäure und Wasser seyn. Nach Lavoisier besteht sie aus Feuer- und Säurestoff. Nach Watt (S. Crells Ann. 1786. I. 25.) aus elementarischem Feuer und entbrennstoftem Wasser, oder aus Feuer und dem Grundstoffe der Feuchte, den sie mit dem Wasser gemein hat, als welches der mit Brennbarem gesättigte Grundstoff der Feuchte sey; welcher Meynung des Herrn Watt auch Westrumb (kl. phys. chem. Abh. II. 1. 114.) und, wenn ich nicht irre, mit Recht beypflichtet. Nach Cavendish, der keine elementarische Wärme annimmt, ist sie bloß entbrennbartes Wasser. (S. Crells Ann. 1785. I. 335.) Nach Achard (S. ebend. S. 304—324.) mit Feuerwesen in einem gewissen Verhältnisse verbundenes Wasser. Nach Forster (S. Crells N. E. XII. 156.) mit Luft innigst gemischtes Feuer. Nach Fourcroy ein mit entzündbarer Luft vereinigter unbekannter Grundstoff. Nach de la Metherie eine Zusammensetzung von Wasser, specifischem Feuer und einem nur bloß aus seinen Wirkungen bekannten Wesen, welche sich in blasiger Dampfgestalt vereinigt befinden (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII p. 9. 15.) und nach Troostweyk und Deiman (S. Crells Beytr. III. 1—111.) ist dephlogistisirte Luft in Rücksicht ihrer Säure verschieden und nichts anders als die zur Entbindung gebrauchte Säure, die nur in einem andern Verhältnisse, als sonst, mit Brennbarem verbunden ist. Zu dem Nutzen der Lebensluft gehört auch, daß sie die Gährungen befördert, wovon auch die neuern Versuche des Herrn Hahnemann zeigen (S. Crells Ann. 1788. I. 141 f.). Sie wird dabey zum Theil eingesogen, zum Theil auch in fire Luft verwandelt. (S. de la Metherie bey Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. p 33.) Im Zellgewebe der Thiere, wohinein sie Herr Achard (S. Rozier l. c. To. XXVIII. p. 244 sqq.) um eine künstliche Luftgeschwulst zu erhalten, gebracht hatte, wurde sie

ebenfalls theils zu fixer; theils zu phlogistischer Luft verändert. Bey der Entstehung der Aetherarten scheint sie als Bestandtheil der reinen Säuren besonders auf das Brennbare des Weingeistes zu wirken (S. Aether) und durch die Beymischung jeder mineralischen, wie auch Pflanzen- und Phosphorsäure zu dem Wasser, worinnen dem Sonnenlichte ausgestellte Pflanzen stehen, wird die Menge der sich ausscheidenden Lebensluft beträchtlich vermehrt. (Ingenhouß Verm. Schr. II. 393 ff.)

Mit der phlogistischen Luft durch den electrischen Funken vereiniget, scheint dieselbe Salpetersäure hervorzubringen (Cavendish in Crells Ann. 1786. I. 106.) und mit der brennbaren Luft giebt sie bey nicht glüender Hitze, Luftsäure oder auch in einem geringern Verhältniße phlogisticirte Luft. (Watt in Crells Ann. 1786. I. 26. 27.) Indessen muß bey Bestätigung der Cavendishschen Erfahrungen eine wirklich reine Lebensluft angewendet werden, wie sie der Braunstein giebt, damit nicht vielleicht die in der aus Salpeter oder mit Salpetersäure gewonnenen dephlogistisirten Luft noch immer enthaltene Salpetersäure den Beobachter trüge. Auch gilt dieses in Rücksicht der fixen und phlogistischen Luft, welche ihr oftmals beygemischt sind.

Endlich ist auch Herr Michell, dem die Erfahrungen, welche Herr Priestley sowohl mit der Salpeter- als mit der Vitriolsäure angestellt hat, um vermittelst derselben aus dem Eisen dephlogisticirte Luft darzustellen, so wie dem Herrn Priestley selbst, zu erweisen schienen, daß, da zu der Zusammensetzung der dephlogisticirten Luft wahrscheinlicher Weise eine Erde komme, selbige wohl eine Eisenerde seyn dürfte, auf die Vermuthung gekommen, daß man vielleicht aus dieser in der Luft befindlichen Eisenerde den Magnetismus der ganzen Erdkugel erklären könne. (S. Priestley V. u. Beob. über Naturl. I. 176.) Allein der erdige Gehalt der dephlogistisirten Luft ist auf keine Weise erwiesen.

Bergmanns ältere Verwandschaftstafel giebt für die reinste Luft nicht mehr als das Brennbare und die Luftsäure oder die fixe Luft, die neuere aber nur das Brennbare an. L.

Mephitisches Gas oder **fixe Luft, feste Luft, entwickelte Luft.** Gas mephiticum. Aer fixus. *Gas méphitique* ou *Air fixe.* Fixed air. *Aria fissa*; *gas mefitico.* Die luftartige Substanz, welche ich mit dem Namen **mephitisches Gas** belege, ist mit der einerley, welche die mehresten Chymisten und Naturforscher fixe Luft genannt haben, und die **Bergmann**[g]) **Luftsäure** (acidum aereum) heißt.[h])

 Keine

g) Comment. de acido de aero. §. 22. Opusc. I.

h) Außer diesen hier angeführten Namen der fixen Luft oder der Luftsäure wird dieselbe auch Gas sylvestre, Gas vinorum, vuarum, musti, (*Helmont* Complex. atque mist. element. figm. §. 14. 16. 18.) mephitische Säure, (Bewley bey Priestley a. a. O. Th. II. S. 335. 398.) atmosphärische Säure, (Bergmann de acido aereo §. 22.) Kalchgas, Gas calcareum, *Calcareous Gas*, (Keir Treatise etc. chap. II.) Kreidensäure, Acidum cretae, *Acide crayeux*, (Macquer in einigen Stellen dieses chymischen Wörterbuchs) Gährungsluft (Aer fermentatione genitus von Herbert a. a. O. S 97 f.) von mir weinichter Schwaden, oder mephitis vinosa (S. Aerolog. phys. chem. rec. prim. lin. p. 6. und in der neuen Ausgabe von Scheelens Abh. über Luft und Feuer S. 175.); la moufette vineuse (Suppl. au traité chimique de l'air et du feu de M. *Scheele* par Mr. de Baron *de Dietrich* Par. 1785. p. 24.) von de la Metherie (in Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. 14.) air acide; von Lavoisier, de Morveau Berthollet und de Fourcroy, im gebundenen Zustande Kohlensäure (*acide carbonique*) und im freyen gasartige Kohlensäure (gas acide carbonique) (S. Rozier l. c. To. XXXI. p. 214.) und von den Schriftstellern über die mineralischen Wasser Spiritus mineralis elasticus fontium medicatorum genannt. Vielleicht wäre der Name Kreidensäure oder Kalchspathsäure derjenige, wider welchen man die wenigste Einwendung machen könnte.

Keine von diesen Benennungen, diejenige ausgenommen, welche ich gewählt habe, schickt sich für das Gas, davon die Rede ist, am allerwenigsten aber der Name **fixe Luft**; da es weder (einathmungsfähige) Luft, noch fixer oder fester[i]) als die Luft selbst ist. Es wird sich zeigen, daß dieses Gas sauer ist, und da es die Gestalt der Luft hat, und auch von Natur in ziemlich großer Menge mit der gemeinen atmosphärischen Luft vermischt ist, so würde ihm der Name **Luftsäure** weit besser zukommen. Da sich aber fast alle Säuren in Luftgestalt zeigen können, und da die meisten derselben im Stande sind diese Gestalt auch alsdenn noch zu behalten, wenn sie mit der gemeinen Luft vermischt werden, so paßt der Name **Luft- oder luftige Säuren** in dieser Betrachtung eben so gut für sie als für die, davon die Rede ist; und dieses ist eine Unbequemlichkeit. Eben so verhält es sich mit dem Namen **mephitisches Gas.** Alle bis jetzt bekannte Arten des Gas, die gemeine Luft[k]) ausgenommen, sind mephitisch, das ist, schädlich, tödtend, ungeschickt zum Athemholen der Thiere und zur Unterhaltung der Verbrennung der verbrennlichen Körper. In Rücksicht dessen kann also der Name **mephitisches Gas** nicht besser als der, **Luftsäure**, dieses Gas anzeigen, und aus diesem Grunde hätte ich den letzten recht gerne angenommen, wenn mich nicht das einzige Bedenken davon abgehalten hätte, daß dieser Name

i) Mit dem lateinischen Kunstworte fixum drucken die Chymisten nicht allezeit dasjenige, was feuerbeständig ist, sondern auch zuweilen, wie in dem gegenwärtigen Falle, das aus, was von einer andern Substanz einen Bestandtheil ausmacht und folglich gebunden ist. Im Deutschen giebt man es gemeiniglich durch fest. Luftförmige Substanzen können so lange sie die luftförmige Gestalt haben, eigentlich nie fix genannt werden, und so bald sie selbige ablegen und in Körpern als deren Bestandtheile gebunden werden, hören sie auch auf Luft zu seyn.

k) Und noch mehr als diese, das dephlogisticirte Gas.

Name auch so viel als Säure der Luft bedeuten kann, und daß er es nicht genugsam ausdrückt, daß diese Säure in dem Zustande eines Gas, das heißt, eines luftartigen elastischen flüssigen Wesens sey. Nun aber scheint es mir sehr nothwendig zu seyn, den allgemeinen Namen Gas für alle die Substanzen, die in dem nämlichen Zustande sind, beyzubehalten. Nach Erwägung also alles dieses, und nachdem ich für die angebliche fixe Luft keinen Namen finden kann, der sie von allen andern Gasarten vollkommen unterschiede, so glaube ich es nicht besser machen zu können, als daß ich sie **mephitisches Gas** nenne, weil sie nicht nur im Grunde wirklich Gas und mephitisch ist, sondern weil auch diese allgemeine Benennung besser auf dieses als auf jedes andre Gas paßt, da dasselbe weit häufiger, in der Natur ausgebreiteter und in den chymischen Arbeiten aus einer weit größern Menge zusammengesetzter Körper erhalten werden kann, als keine der andern gasartigen Substanzen. Es werden auch überdieses alle andre Arten Gas, die sich als mephitisch erweisen, leicht durch besondre Beywörter, z. B. **entzündliches**, **salpetriges**, **flußspathiges**, die bereits, und zwar, da sie entweder den Ursprung oder irgend eine hervorstechende und sich auszeichnende Eigenschaft einer jeden von den Gasarten ausdrucken, mit Recht angenommen worden sind, unterschieden werden können, da man hingegen kein besonderes Beywort würde ausfindig machen können, welches das Gas, von dem die Rede ist, eben so gut anzeigte. Uebrigens mögen die Namen immer verschieden seyn, wenn man sich nur versteht und in der Sache übereinstimmt. Ich habe die Gründe angegeben, welche mich bewogen haben, den Namen fixe Luft zu verwerfen, und den Namen **mephitisches Gas** statt des erstern zu gebrauchen. Da er nicht so bestimmt ist, als ich wünschte, so bin ich, wenn jemand einen schicklichern findet, gleich bereit denselben anzunehmen. Ich würde mich gern zu dem Namen **elastische Flüßigkeit**, womit Herr Lavoisier es belegt,

 beque-

bequemen; da aber diese Benennung noch allgemeiner ist, indem sie auf alle Arten des Gas, auch die reine Luft nicht einmal ausgenommen, paßt, so scheint mir der Ausdruck mephitisches Gas wenigstens deswegen den Vorzug zu verdienen, weil er wenigstens der Luft nicht zukömmt.

Das mephitische Gas ist ein durchsichtiges, ungefärbtes, elastisches, flüssiges Wesen, welches sich in allen Verhältnissen mit der Luft vermischen läßt, und eine unendlich geringere eigenthümliche Schwere als jede andre (sichtbare) Flüssigkeit, wenn sie auch noch so leicht wäre, besitzt. [l]) Sie unterscheidet sich durch keine von diesen Eigenschaften von der Luft, und eben so wenig von irgend einem andern Gas; indem diese Eigenschaften allen den erwähnten Substanzen überhaupt zukommen, und sie zu luftartigen Flüssigkeiten machen.

Allein dieses Gas unterscheidet sich erstlich dadurch von der Luft, daß es eine größere specifische Schwere hat. Vermöge der Erfahrungen der Herren Herzoge d'Ayen und de Chaulnes scheinet dieselbe beynahe zweymal größer zu seyn. [m])

Zwey=

l) Es bleibt Winter und Sommer gleich flüssig und gleich elastisch, und läßt sich durch die Kälte zusammenziehen und durch Wärme verdichten, von Herbert a. a. O. S. 95. Es verändert sich auch nicht durch die Hitze, und setzt an die verschlossenen gläsernen Röhren, in welchen es lange Zeit hindurch erhitzt wird, nichts ab. (Priestley Vers. u. Beob. über Naturl. B. I. S. 302.

m) S. Rozier l. c. To. IX. p. 287. Nach Cavendish (Phil. Transf. Vol. LVI. p. 165.) verhält sich die Schwere der mephitischen Säure oder der fixen Luft zu der von dem Wasser, wie 1 zu 511, und wenn die Luft, wie man glaubt, achthundertmal leichter als das Wasser ist, zu der eigenthümlichen Schwere der Luft, wie 157 zu 100. Lavoisier setzt das Verhältniß der eigenthümlichen Schwere der fixen und der gemeinen Luft wie 561 zu 455. In einen Raum, welcher von der gemeinen Luft dreyßig Gran schwer enthalten könnte,

Zweytens dadurch, daß es zur Unterhaltung des Lebens und Athemholens der Thiere untüchtig ist. So bald man ein Thier in ein mit mephitischem Gas angefülltes Gefäße bringt, so stirbt es augenblicklich unter Verzuckungen, und sein Tod erfolgt um desto geschwinder, je reiner

konnte, giengen nach Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 38.) gemeiniglich funfzig Gran schwer fixe Luft Bergmann (Op. I. 61.) fand die Schwere des Wassers zu der Luftsäure bey einerley Wärme und Barometerhöhe, wie 555, 560, oder 563 zu 1; wovon 559⅓ oder 559 die mittlere Verhältniß giebt, und in Vergleichung dieser Schwere der gemeinen Luft, wie 0,0018 zu 0,0012. Fontana fand einen Kubikzoll fixe Luft bey mittlerer Barometerhöhe von 20½ engl. Zoll und 55° Wärme nach Fahrenheit 0,570 Gran schwer (Kirwan Vers. u. Beob. Berl. 1783. 8. S. 4.) De la Metherie setzt das Gewicht eines Kubikschuhs derselben auf 1,080. Rozier l. c. T. XXVII. p. 14.) Nach von Herberts (a. a. O. S. 97.) Bestimmung soll diese Luft mehr als doppelt so schwer, als die gemeine Luft seyn. Allein, wenn man die specifische Schwere der atmosphärischen Luft wie 1,000 annimmt, so ist die Schwere der fixen Luft nach Fontana nur 1,449 nach Cavendish 1,570 nach Lavoisier 1,233 und nach Bergmann 1,500 dem auch Kirwan (S. Crells Beytr. III. 139.) beystimmt. (Cavallo a. a. O. S. 558.) Im gebundenen Zustande, z. B. in dem Marmor ist sie nach Herrn Kirwans sinnreichen Versuchen 18,52. und folglich unter allen Säuren, ja nach Gold und Platina unter allen Körpern die schwerste (a. a. O. S. 40 ff.) Herrn Achards (Mem. de Berl. 1778. p. 29.) Bemerkung, daß die specifische Schwere der auf verschiedene Weise erhaltenen fixen Luft sehr verschieden sey und sich zu der von der gemeinen Luft, wenn sie aus Kalch entwickelt worden, wie 1,258, wenn sie aus Biere durch Gährung geschieden worden, wie 1,645, und wenn sie durch Aufbrausen aus Salzen gewonnen worden, wie 1,516 zu 1,000 verhalte, ist ohne Zweifel so zu erklären, daß dieser Unterschied von irgend einer fremden beygemischten Substanz und vorzüglich von mehrerm oder wenigerm beygemischten Wasser herrühre. Denn auch die auf die möglichst trockenste Art erhaltene fixe Luft setzte, wie Kirwan bemerkte (S. Crells Beytr. III. 139.) in einem 17° kältern Zimmer Wasserthau ab.

ner und je freyer das Gas von aller beygemischten gemeinen Luft ist. u)

Drittens

u) Insecten, als Schmetterlinge, Fliegen u. s. w. tödtet dieses Gas nur halb. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 34.) Fische, welche in Wasser gesetzt werden, daß mit diesem Gas angefüllt ist, sterben. Ebenders. a. a. O. Th. II. S. 227.) Aus diesem Grunde ist vielleicht auch das Rösten des Flachses den Fischen schädlich, weil sich hierbey, so wie bey jeder Art von Fäulniß, fixe Luft entwickelt. (S. oben S.) Die in dieser Luft eingesperrten Thiere sehen sich ängstlich nach einem Ausgange um, fangen an zu keichen, mit hervortretenden Augen zu zittern, fühllos hin zu sinken, und gleichsam im Einschlafen zu verscheiden. Am ersten sterben die Vögel in dieser Luft, dann die Hunde; länger als diese halten sich die Katzen, und noch länger die Amphibien. Jüngere Thiere und solche, die durch das Auslegen an die freye Luft nach dem Ohnmächtigwerden in dieser mephitischen Luft oftmals wieder zu sich gekommen sind, sterben später als die, welche das erstemal eben so lange als dieselben in dieser Luft zu verweilen genöthiget werden. Nach dem Tode findet man die Lungen ein wenig zusammengefallen, geschickt zum Schwimmen, hin und wieder entzündet. Der Stamm der Lungenschlagader, die rechte Herzkammer mit ihrem Herzohre, die Holadern, die Drosseladern, und die Gefäße des Gehirns strotzen, hingegen die Lungenblutadern, die große Schlagader und die Höhlen des linken Herzens sind leer und zusammengefallen. Die Reizbarkeit aller Muskeln ist durchaus vernichtet, und das aus dem noch warmen Thiere herausgenommene Herz läßt sich durch keinen Reiz wieder zum Schlagen bringen. (Bergmann a. a. O. §. 6.) Daß sich Katzen sehr lange darinnen halten und, wenn sie nur bey Zeiten nach ihrem Hinsterben an freye Luft gebracht werden, wieder erwachen und munter fortlaufen, bemerkte auch Herr Hofrath Suckow. (S. Crells Ann. 1785. I. 100.) In die Lungen selbst dringt die Luftsäure, wie es scheint, nicht ein, da jene zwar nach dem Einblasen, aber nicht, wenn Thiere in selbiger starben, sauer schmecken und die Lakmustinctur röthen. Herr Pilatre de Rozier, der berühmte Märtyrer der Luftschifffarth, wagte sich auf einer Leiter in eine Bierkufe zu steigen. Kaum war er in die luftsaure Gegend gekommen, so schwitzte er und mußte, wegen der Empfindung leichter Stiche, die Augen schließen, konnte, wenn er nicht

athmen

Drittens kann das mephitische Gas die Verbrennung von verbrennlichen Körpern nicht unterhalten, weil diese Eigenschaft eben so, wie die, das Leben der Thiere zu erhalten, der Luft allein, mit Ausschließung jeder andern Substanz eigen ist, und selbiger ganz besonders zukömmt. Man kann auch nicht nur keinen verbrennlichen Körper, welcher keine Luft von sich giebt, in dem mephitischen Gas anzünden, sondern die entzündlichsten Körper, welche zuerst in der Luft angezündet wurden, und alsdenn in das mephitische Gas zur Zeit ihres lebhaften Brennens getaucht werden, löschen darinnen so vollkommen und so geschwind aus, als wenn man sie in das Wasser tauchte, nur mit dem Unterschiede, daß das Auslöschen in dem recht reinen mephitischen Gas ohne alles Geräusche und Zischen erfolgt, und daß, da selbiges die Körper nicht feucht macht, es möglich ist, sie sogleich wieder in der freyen Luft anzuzünden.[o])

athmen wollte, reden und sich bewegen, sobald er aber einzuathmen suchte, wurde er schwach im Füßen und wie schlagflüssig; ja noch nachdem er den Kopf wieder in reinere Luft erhoben hatte, war er schwindlicht und im Gesichte purpurblau und konnte auf kurze Zeit nicht hören noch gut reden. Mit Mühe und, weil sich die Stimmritze zu schließen schien, vergebens, suchte er fixe Luft aus einer Blase einzuathmen. Doch ward ihm sehr übel. Ein Glas kaltes Wasser half ihm. Hinterschlucken konnte er das Gas; es ward ihm nur etwas schlimm und er merkte einige Säure. (S. Rozier l. c. T. XXVIII. p. 420 sqq.)

o) Cavendish (a. a. O.) konnte selbst in neun Theilen der gemeinen Luft, die mit einem Theile fixer Luft vermischt war, kein Licht brennend erhalten. So kann man auch in der fixen Luft kein Schießgewehr losbrennen. (Bergmann a. a. O. §. 25.) Es schickt sich aber die fixe Luft deßwegen weder zum Athmen noch zur Unterhaltung der Verbrennung, weil sie erstlich, wie in der Folge noch mehr dargethan werden wird, sich mit Brennbarem, an welchem Grundstoffe sie sehr reich ist, nicht übersetzen läßt, und weil sie zweytens gegen die gemeine und reine Luft gerechnet nur eine sehr geringe Menge

Diese Versuche mit brennenden Körpern lassen sich in dem mephitischen Gas ziemlich bequem vornehmen, weil es eine größere eigenthümliche Schwere, als die Luft hat. Dieser Umstand überhebt uns einer schweren Arbeit, welche außerdem dennoch erforderlich wäre, und darinnen bestehen würde, daß man einen brennenden Wachsstock durch die Feuchtigkeit der pneumatisch-chymischen Vorrichtung durchziehen müßte, um ihn in die mit mephitischem Gas angefüllte Vorlage zu bringen. Anstatt dieser Arbeit, welche, ohne daß sie unmöglich wäre, doch sehr viel Schwierigkeiten hat, kann man auf eine ganz einfache Art das Gefäß von seinem Tischchen, worauf es ruht, hinwegnehmen, seine Oeffnung in der Feuchtigkeit verstopfen, es herausziehen, seine Mündung nach oben zu richten, sie an der Luft aufstöpseln und sogleich ein brennendes Stück Wachsstock, das an dem Ende eines starken eisernen Drahtes so befestiget ist, daß es stets in seiner gewöhnlichen senkrechten Lage bleibt, hineinbringen. Da das mephitische Gas viel schwerer ist, als die atmosphärische Luft, so kann die letztere eine gewisse Zeit lang auf der Oberfläche von jenem Gas ruhen, ohne es aus seinem Orte zu treiben, und ohne sich in beträchtlicher Menge mit ihm zu vermischen. Auf diese Weise kann man ein Stückchen Wachsstock fünf- bis sechsmal nach einander in dem nämlichen Gas auslöschen, indem man es nach und nach in dem Glase herabläßt, nachdem man es jeder-

Wärmestoff enthält. Herr Kirwan schätzt in der von Herrn von Magellan bekanntgemachten Tabelle über die specifische Wärme die Menge des in der Luftsäure enthaltenen Wärmestoffs auf 0,270, dahingegen die gemeine Luft 18,000 und die Lebensluft 87,000 davon enthalte. Vielleicht wirkt sie auch als ein krampfmachendes Mittel auf die Schließmuskeln der Stimmritze, ohne in die Lungen zu kommen. Auch zum Feuerlöschen hat man fixe Luf bereits angewendet. S. Tableau raisonné de l'hist. liter du 18 siècle 1783. Mars. p. 184. und in Crells N. E. X. 265 f.

jederzeit wieder angezündet hat. Da sich aber die Luft des Dunstkreises nach und nach mit dem Gas vermischt, so muß man jederzeit die Kerze etwas tiefer niederlassen. Es geschieht sogar, nach etlichen Malen Auslöschen, und wenn die Schnupfe des Wachsstocks, dessen man sich bedient, lang und kohlenreich ist, daß man für die Umstehenden ein ziemlich sonderbares Schauspiel bewirken kann. Sobald der Wachsstock die Oberfläche des Gas berührt hat, so wird seine Flamme von seinem Dochte abgesondert; da aber alsdann sein Docht nicht gänzlich auslöscht, weil sich das Gas mit gemeiner Luft zu vermischen anfängt, so bleibt er glüend und rauchend, und sein Rauch, der in dem Gas nur Rauch ist, fährt auf der die Luft berührenden Fläche fort Flamme zu seyn, so daß bey immer tieferem Herablassen des Wachsstocks seine Flamme durch einen ziemlich beträchtlichen Zwischenrauch von seiner Schnupfe getrennt werden kann. Ich habe Versuche gesehen, wo die Flamme mehr als sechs Zoll über der Schnupfe des Wachsstocks war, und wenn man alsdenn den Wachsstock in dem Gange seines Rauchs herauszog, so bekam er, sobald seine Schnupfe bis an die Oberfläche des Gas gekommen war, wieder Flamme; die beyden Flammen verbanden sich wieder, und der Wachsstock fuhr fort in der Luft zu brennen, als wenn ihn die Flamme niemals verlassen hätte. Diese Erscheinungen lassen sich so leicht aus der Theorie der **Verbrennung** herleiten, daß es unnütze ist, sich dabey aufzuhalten.

Die vierte Eigenschaft, welche das mephitische Gas von der gemeinen Luft unterscheidet, besteht darinnen, daß sich selbiges in viel grösserer Menge mit dem Wasser vermischen und verbinden läßt, als die gemeine Luft. Es ist bekannt, daß sich das Wasser und die Luft gemeinschaftlich auflösen können; aber nur in geringer Menge. p) Das mephiti-

p) Von der gemeinen Luft nimmt das Wasser bey gemäßigter Wärme und mittlerer Barometerhöhe $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{24}$; von der Lebensluft $\frac{1}{14}$ an.

phitische Gas hingegen vermischt sich mit dem Wasser, dem Raume nach, in gleicher Menge. q) Aus diesem Grunde ist die mit Wasser gemachte pneumatisch-chymische Vorrichtung nicht brauchbar, wenn man genau die Menge von diesem Gas, welches man aus den Körpern oder bey den Arbeiten, die dergleichen geben, erhalten kann, messen will. Immer wird alsdann ein guter Theil davon verschluckt. Aus eben diesem Grunde kann man das mephitische Gas in der erwähnten Vorrichtung nicht aufbewahren. Es verzieht sich nach und nach, und verschwindet endlich ganz. Dieser Umstand hat Hales, wie Lavoisier recht gut angemerkt, bey vielen von seinen Versuchen irre geführt, wo er glaubte, daß die Luft verschluckt wäre.

Um das Wasser mit dem mephitischen Gas anzuschwängern, darf man nur beyde Substanzen so nahe an einander bringen, daß sie sich berühren, und abwarten, bis das Gas das Wasser zu vermindern aufhört, wenn nämlich die Menge des letztern mehr als zureichend zur Sättigung ist. Wenn aber nicht genug davon vorhanden ist, so muß man wieder von frischem dergleichen anbringen. Indessen ist dieses Verfahren äußerst langweilig. Man kann diese Auflösung, so wie man auch bey allen andern Auflösungen zu thun pflegt, dadurch, daß man ihr durch ein geringes Umrühren zu Hülfe kömmt, um vieles abkürzen. Hat

q) Bey dem 55sten Grad der Wärme nach Fahrenheit konnte Cavendish (a. a. O.) mehr als eine gleiche Menge, dem Umfange nach, vom Wasser und fixer Luft mit einander vereinigen. Bergmann (Op. I. 9.) fand daß das Wasser bey dem letzten Grade der Wärme nach Celsius Thermometer, dem Raume nach mehr, bey dem zehnten kaum eine gleiche, und bey einem noch höhern Grade der Wärme noch weniger von der Luftsäure aufnehmen konnte. Die Verbindung wird durch Schütteln erleichtert, geht, wenn die fixe Luft das Wasser in einer großen Fläche berührt, leichter, vermittelst der Compressionsmaschine aber am schnellsten vor sich. (Cavallo a. a. O. S. 567 f.)

Hat man also eine Vorlage in der mit Wasser gemachten Vorrichtung mit mephitischem Gas angefüllt, und man will einen Theil dieses Wassers damit anschwängern, so muß man die Vorlage mit unterwärts gekehrter Oeffnung auf einer Schüssel oder auf einem Teller hinwegnehmen, worauf sich die Menge des Wassers befindet, welche man gashaltig machen will, und diese Vorlage in dem Wasser herumführen, ohne ihm die geringste Gemeinschaft mit der Luft zu verstatten. Von den ersten Bewegungen an sieht man das Wasser fast bis zu oberst in die Vorlage hinauf steigen. Man bringt von eben diesem Gas eine frische Menge in die Vorlage; man schüttelt sie aufs neue; das Wasser nimmt dieses Gas noch immer in sich, und steigt in dem Recipienten, aber nicht so hoch als das erstemal. Und auf diese Weise arbeitet man immer fort, bis das Wasser anfängt der Einsaugung des Gas zu widerstehen. Es ist alsdenn beynahe damit gesättiget; ich sage beynahe; denn es ist sehr schwer dasselbe ganz damit zu sättigen, indem die Verbindung dieses Gas mit dem Wasser so locker ist, daß das Umschütteln und die bloße Berührung der äußern Luft hinlänglich sind, einen guten Theil davon zu scheiden.[r]) Man kann aber doch durch dieses Mittel dem Puncte der Sättigung des Wassers sehr nahe kommen.

Merkwürdig ist es, daß, so oft man auf diese Weise mephitisches Gas mit Wasser verbindet, allezeit in dem obern

r) Noch mehr entbindet die Wärme von der Luftsäure wieder aus dem Wasser; doch bleiben die letzten Antheile derselben hartnäckiger zurück, und weichen erst einem halbstündigen Kochen. Auch die Luftpumpe kann die fixe Luft dem Wasser wieder entziehen. Am geschwindesten und am reinsten soll selbige das Gefrieren aus dem Wasser scheiden. (Bergmann Opusc. I. 9.) Indessen bemerkte doch Herr Selle (Neue Beytr. zur Natur- und Arzneyw. I. 209.) daß der flüssige Zustand eines mit diesem Gas geschwängerten und in der Noothischen Maschiene (S. Priestley Vers. u. Beob. über

obern Theile des Recipienten eine gewisse Menge luftartiger Materie übrig bleibt, welche das Wasser anzunehmen sich weigert, ohnerachtet es noch weit von seiner Sättigung mit Gas entfernt ist; so wie man sich hiervon deutlich überzeugen kann, wenn man in den Recipienten eine neue Menge mephitisches Gas bringt, davon der größte Theil sogleich von dem Wasser eingesogen wird. Diese luftartige Substanz, welche das Wasser nicht auflöset, ist nichts anders als Luft. Es scheint sich sehr schwer erhalten zu lassen, daß das mephitische Gas nicht allezeit eine mehr oder weniger große Menge von selbiger enthalten sollte. Allein diese Luft ist bey allem dem, daß sie weit weniger mephitisch ist als das Gas, und daß sie anfängt zum Athemholen und zur Verbrennung zu dienen, dem ohneradtet keine reine Luft. Die mehresten Naturforscher nennen sie **phlogisticirte Luft.** f)

Wenn man das Wasser auf diese Art mit dem mephitischen Gas wohl angeschwängert hat, so nennt man es **gashaltiges** oder **luftsäurehaltiges (luftsaures) Wasser.** s) Sein Geschmack ist stechend, säuerlich und gleich-

üder v. Gatt. d. Luft Th. II. S. 297. Pl. III.) zum Theil eingefrornen Wassers einen weit stärkern und stechendern Geschmack besaß; so daß es also scheint, als ob man dieses gashaltige Wasser durch Ausfrieren verstärken könne.

f) Das Rückbleibsel der Luftsäure, welches sich von Wasser nicht einsaugen läßt, ist nur zum Theil phlogisticirte zum Theil aber zum Athmen taugliche Luft. Denn die phlogisticirte Luft ist, wie dieses in den Zusätzen zu diesem Artikel gelehrt werden wird, im hohen Grade tödtlich und verdient keinesweges, daß man, wie der Verfasser, von ihr sagt, sie fange an zum Athemholen und zur Verbrennung zu dienen. Sie wird von der Salpeterluft nicht vermindert; löscht Lichter aus und tödtet Thiere. Allein das obgedachte Rückbleibsel der fixen Luft wird sowohl von der Salpeterluft obgleich in einem geringerm Verhältnisse, als die gemeine Luft verschluckt, kann auch noch geathmet werden, und ist kaum so sehr verderbt, daß es Lichter auslöschen sollte.

s) Aqua aërata *Bergmanni. Eau gaseuse* ou *aërée.* Aired Wa-

gleichsam geistig.[t]) Es perlet, wenn man es ausgießt, und bildet viele Blasen und kleine Wellen; und wenn man es endlich schüttelt, oder eine gewisse Zeit lang in offenen Gefäßen an der Luft stehen lässet, so verliert es alles Gas, womit es geschwängert war, und wird wieder solch Wasser, als es vorher war. Die mineralischen Wasser, welche man geistige oder Sauerbrunnen nennt, haben völlig eben dieselben Eigenschaften, und es ist jetzt erwiesen, daß sie dieselben bloß dem mephitischen Gas zu danken haben, womit sie von Natur angeschwängert sind.[u])

Man

Water. *Acqua gasosa o aereata.*

t) Durch etwas weniges Laugensalz, welches man zu einem mit Luftsäure gesättigten Wasser thut, wird der Geschmack stärker; (Bewly a. a. O. durch vieles Laugensalz hingegen wird der Geschmack ganz geschwächt, und nur durch etwas hinzugegossene Vitriolsäure wieder hergestellt. (Bergmann a. a. O. §. 5.) In der Kälte von 2 Graden, nach Celsius, ist der Geschmack kaum merklich.

u) Friedrich Hoffmann (Opusc. phys. med. II. 113.) bemerkte, daß eine Mineralquelle ihren verlohrnen Geschmack wieder erhielt, als die Oeffnung verstopft wurde, durch welche der Mineralgeist verflog. Unter den Schriften, welche man über diese Sache mit dem größten Nutzen nachlesen kann, verdienen vorzüglich hier empfohlen zu werden: Venel Mem. presentées II. 23. Priestley Vers. u. Beob. über Luft II. 271 ff. Nooth Phil. Trans. LXV. 59. J. F. Corvinus Hist. aeris factit. Arg. 1776. Herzog von Chaulnes | S. Rozier l. c X. 287. Magellan Beschreibung einer Glasgeräthsch. übers. d. Wenzel Dresd. 1780. 8. *Torbern Bergmanni* diss. de analysi aquarum (in Opusc. T. I, p. 68—148.) diss. de aquis Upsalienfibus, (p. 149—164.) diss. de fonte Danemarkensi, (p. 165—178.) diss. de aquis medicatis frigidis arte parandis, (p. 185—228.) de aquis medicatis calidis arte parandis. (p. 229—250.) Carl Heinrich Köstlin von der Methode die Sauerbrunnen vermittelst der fixen Luft eben so wirksam, als die natürlichen sind, auf eine wohlfeile Art durch die Kunst nachzuahmen Stuttg. 1780. 4. Die beste Geräthschaft dazu ist die durch Parker verbesserte Noothische Maschine.

Man kann nicht zweifeln, daß es eine Verbindung, eine wirkliche Vereinigung des Gas mit dem Wasser giebt, weil dieses Gas die elastischlustige Gestalt ablegt, um mit dem Wasser die Gestalt einer nicht elastischen Feuchtigkeit anzunehmen; weil es durch das Wasser eingesogen und im Umfange beträchtlich vermindert wird, und weil selbst die eigenthümliche Schwere des Wassers vermehrt wird, wie dieses die Abgeordneten der medicinischen Facultät bey der Untersuchung des Wassers der Jvette bemerkt haben. Durch eine Erfahrung, welche vom Herrn Lavoisier mit vieler Genauigkeit berichtiget und außer Zweifel gesetzt worden ist, hat man gefunden, daß die Schwere des gashaltigen Wassers sich zu der Schwere des destillirten Wassers, wie 1000332 zu 1000000 verhält.[v]) Es ist demnach hier keine bloße Vermischung, kein bloßes Darzwischenstellen der Theile des Gas zwischen die Theile des Wassers, sondern es findet sich zwischen den Grundmassen dieser zwey Substanzen ein wirklicher Zusammenhang; allein diese Verbindung ist sehr leicht und sehr schwach, da einige Stöße, eine schwache Wärme und sebst die bloße Ausstellung an die Luft hinlänglich sind, das Gas zu entbinden, und es von dem Wasser zu scheiden. Dieser leichten Scheidung sind alle Erscheinungen der Geistigkeit der gashaltigen Wasser zuzuschreiben. Es ist nöthig anzumerken, daß man, ohnerachtet das mephitische Gas die Thiere, welche selbiges einathmen, augenblicklich tödtet, dennoch das damit völlig angefüllte Wasser ohne Gefahr und ohne davon auch nur die geringste Unbequemlichkeit zu empfinden, trinken kann, ja daß es sogar im Gegentheil heilsam und zur Heilung vieler Krankheiten dienlich sey. Dieses

v) S. dessen phys. chem Schr. I. 187. Bergmann fand das Verhältniß der eigenthümlichen Schwere des mit Luftsäure gesättigten Wassers und des destillirten Wassers bey dem zweyten Grade der Wärme, an Celsius Thermometer, wie 1,0015 zu 1,0000.

ses beweist zur Gnüge, daß es nicht von irgend einer ätzenden oder besonders fressenden Eigenschaft herrühre, daß dieses Gas die Thiere so plötzlich tödtet, sondern vielmehr daher, weil es, da es keine Luft ist, die Stelle dieses flüssigen Körpers, des einzigen, der zu dem Athemholen eben so wie zu der Verbrennung dienen kann, nicht vertreten kann.

Fünftens unterscheidet sich das mephitische Gas darinnen von der Luft, daß es die Eigenschaften von Säure besitzt, die die Luft nicht an sich hat. Herr **Bergmann** hat durch sehr genaue Versuche bewiesen, daß dieses von aller Beymischung einer fremden Säure freye Gas die Lakmustinctur roth färbet. (Schwed. Abh. April, May, Jun. 1773.) [w]) Ohngefähr zu eben dieser Zeit, oder etwas eher, hat Herr **Sage**, [x]) mit Voraussetzung, daß dieses Gas flüchtige oder durch Brennbares flüchtig gemachte Salzsäure sey, selbigem folglich die Eigenschaft einer Säure zugeschrieben; allein alle andere seit dieser Zeit bereits bekannten Eigenschaften dieses Gas und vorzüglich seine Verbindungswirkung auf eine große Anzahl Substan-

w) S. diss. de acido aereo. §. 6. (Opusc. I. 11.) Ein sehr gültiges Zeugniß dafür geben auch die genauen Versuche des Herrn Hofapotheker **Meyers** S. Crells N. E. XI. 105 f. Auch blaue Tücher (Achard phys. chem. Schr. S 178.) Hingegen das blaue Zuckerpapier und andre blaue Säfte, (ebend.) als die blaue Rittersporntinctur, ingleichen den Veilchensyrup, ändert die Luftsäure nicht. (Corvin a. a. O. S. 12.) Wenn man indessen den Veilchensyrup durch etwas hinzugetröpfeltes zerflossenes Weinsteinsalz grün gefärbt hat, so bringt die hinzugemischte reine Luftsäure die blaue Farbe desselben wieder hervor. (Sigaud de la Fond a. a. O. S. 124.) Rothe Rosen werden von dieser Luftsäure purpurroth, gelb oder weiß gefärbt. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 34. Th. III. S. 289 f.)

x) S. dessen Chem. Unters. versch. Min. Gött. 1775. 8. S. 144. 153. Anfangsgr. der Mineral Leipz 1775. 8. S 241. Herrn **Weigels** Beytr. zur Gesch. der Luftarten Th. I. S. 167 ff.

Substanzen nöthigen alle Chymisten, diesem Gas in der Klasse der Säuren eine Stelle einzuräumen. In der That verhält es sich wie alle schwache Säuren, gegen das Wasser, gegen die Säuren, gegen den Weingeist, die Oele, die Alkalien, die Erden und die Metalle; das heißt, es verbindet sich mit dem Wasser nur sehr leicht, weniger oder gar nicht mit den Säuren, Oelen und dem Weingeist;[y]) mit den Alkalien, den Kalcherden und Metallen hingegen geht es sehr starke Vereinigungen ein.

Man hat gesehen, wie schwach die Vereinigung des mephitischen Gas mit dem Wasser ist. Die Schicht von Oele, womit man mit gutem Erfolge das Wasser bedeckt, um dieses Gas in der mit Wasser gemachten pneumatisch chymischen Vorrichtung einzusperren und aufzubehalten, erweiset, daß es von dem Oele nicht eingesogen wird.[z]) Ich habe öftere Versuche angestellt, um den Weingeist mit eben diesem Gas zu vereinigen; ich mochte es aber anfangen

y) Aus diesem Grunde pflegen auch einige Naturforscher selbiges durch Oele, oder wie Sigaud de la Fond anräth, mit Weingeist einzusperren, weil es von diesen Feuchtigkeiten nicht so, wie von dem Wasser angesaugt wird. Indessen bemerkt Keir, (treatise etc. chap. 3. §. 51.) daß die ausgepreßten Oele es dennoch in sich nehmen, und erwähnt, daß Cavendish bey einer Wärme von 46 Graden nach Fahrenheit zwey- und ein viertelmal so viel dem Raume nach von fixer Luft mit dem Weingeiste verbunden habe. Diese Beobachtung bestätigen auch die Versuche des Herrn Wenzels, (von der Verwandschaft S. 272.) welcher bemerkte, daß der Weingeist, dem man fixe Luft mitgetheilt hatte, bey dem Ausgießen stark perlte; daß das weisse nicht rauchende und geruchlose Vitriolöl viel fixe Luft annahm, und dadurch zwar nicht rauchend, aber wohl beißend riechend wurde; und daß auch aus dem Baumöle, als es wieder an die Luft gesetzt wurde, kleine Bläschen aufstiegen.

z) Herr Selle (a. a. O. I. 209.) konnte mit Länge der Zeit in der Noothischen Maschine dem Oele nach und nach durch wiederholtes Eindringen der Luftsäure die Dicke des thierischen Fettes geben.

gen wie ich wollte, so bemerkte ich, daß es mit dieser Substanz keine Verbindung eingieng. Allein ganz anders verhält es sich mit den alkalischen und absorbirenden Materien.[a]) Alle Kalcherden sind von Natur damit angefüllt, und ohnerachtet es eine der schwächsten Säuren ist, so ist es dennoch so innig mit ihnen verbunden, daß man es nicht anders davon trennen kann, als mit Hülfe einer sehr starken und sehr lange Zeit unterhaltenen Hitze, oder vermöge irgend einer feuerbeständigern und mächtigern Säure. Hales ist der erste, welcher, nachdem er Muscheischaalen und Kalcherden in verschlossenen Gefäßen in das Verkalchungsfeuer gesetzt hatte, wahrgenommen hat, daß während der Verkalchung eine luftartige Materie daraus aufstieg, die er für Luft hielt. Sie ist aber gewiß genug das mephitische Gas, indem die reine Luft mit den zum Kalchbrennen tauglichen Erden auf diese Weise verbunden zu werden, und mit ihnen das **gasartigerdige Gemisch** welches man **Kalcherde** oder verkalchbare Erde nennt, auszumachen nicht im Stande ist. Die wahre Erklärung der erdichten Verkalchung, so wie ich sie in verschiedenen Stellen, vornehmlich aber und ausführlich in den Artikeln **Aetzbarkeit** und **erdigte Kalche** angegeben habe, sind wir vorzüglich dem Doctor Black und Herrn Jacquin schuldig.

Weit bequemer scheidet und sammlet man dieses Gas aus den Kalcherden vermittelst irgend einer Säure. Denn es giebt, wie es scheint, keine bekannte Säure, die mit der Kalcherde nicht in einer größern Verwandschaft als diese gasartige Säure stehen sollte.[b]) Sobald man an eine ungebrannte, das heißt, noch alle ihr Gas enthal-

a) Ein Centner Pflanzenlaugensalz fordert zu seiner Sättigung von fixer Luft 42 Theile; Mineralalkali 80; flüchtiges Alkali 105; Kalch 34; gebrannte Bittererde 25; reine Schwererde 7; S. Bergmann Op. I. 13–29.

b) S. Bergmann de acido aereo §. 21. H. Op. I. 49.

tende Kalcherde eine Säure bringt, so verbindet sich diese Erde mit der Säure, die man ihr darbietet. Diese Vereinigung wird stets von einem großen Aufbrausen begleitet, welches einzig und allein von der Entbindung des Gas herrühret, welche vermittelst der Säure erfolget, die dasselbe austreibet und seinen Platz einnimmt; und wenn man diese Operation in verschlossenen Gefäßen und in der mit dem Quecksilber gemachten pneumatisch-chymischen Vorrichtung anstellt, so kann man alles Gas, welches in der Kalcherde enthalten war, leicht überkommen. Man muß aber, wenn man dieses Gas in seiner möglichst größten Reinigkeit erhalten will, anfänglich alle die gemeine Luft, welche in den Gefäßen enthalten war, herausgehen lassen, und so verfahren, daß kein Theil von der Säure, die zur Entbindung desselben dient, mit ihm in die Vorlage übergehet. Dieses läßt sich bewerkstelligen, wenn man das Gas, so wie es sich entbindet, ehe es in die für solches bestimmte Vorlage kömmt, durch ein zweytes mit Kalcherde, die mit Wasser übergossen worden, angefülltes Gefäße gehen läßt: und dieses geschieht vermittelst der zwischen diesen verschiedenen Gefäßen angebrachten Verbindungsröhren ohne Schwürigkeit. Durch dieses Mittel, und bey der Vorsicht, daß die Auflösung der Kalcherde in dem ersten Gefäße langsam vor sich gehe, kann es nicht fehlen, daß, wenn etwas von der auflösenden Säure mit dem Gas aufsteiget, selbige durch die Kalcherde eingesogen und zurückgehalten wird, durch die sie zu gehen gehalten ist, ehe sie bis in die Vorlage kömmt. Wenigstens halte ich dieses für das sicherste Verfahren, das mephitische Gas sehr rein zu erhalten. c) Dieses

c) Um völlig sicher zu seyn, daß sich nicht etwas von der zur Entbindung gebrauchten Säure mit der Luftsäure vermischen möge, wählt Herr Bergmann, (a. a. O. §. 2.) so wie Priestley, die feuerbeständige Vitriolsäure. Statt der Kreide aber, welche immer Salzsäure enthält, und welche wahrscheinlicher Weise den Irrthum des Hrn. Sage (chem. Unters. versch. Min. S. 145 u. a.) veranlasset hat, daß die fixe Luft eine

Dieses so beschaffene Gas hat alle die Eigenschaft die es vorzüglich auszeichnen, und in welchen es von der Luft und den andern Gasarten abgehet, besonders aber die, daß es sich mit der Kalcherde wieder verbindet, selbiger dadurch, daß es sie sättiget, das ätzende benimmt und mit ihr eben dasselbe gaserdichte Gemische (terreo-gaseux) wieder ausmacht, das es vor seiner Verkalchung war.

Die gedachte Wiedervereinigung des mephitischen Gas mit dem Kalche erfolgt sehr bequem, wenn man diese zwey Substanzen eine der andern so darbietet, daß die erste in dem Zustand als freyes Gas sich befinde, und die andere im Wasser aufgelöset ist, so wie sie es in dem Kalchwasser ist. Bringt man demnach mephitisches Gas, es mag auf was für Art es wolle ausgezogen und bereitet worden seyn, oder mit eben demselben Gas angefülltes Wasser, in Kalchwasser, so nimmt man augenblicklich wahr, daß sich dieses Wasser trübt, und allen den Kalch, den es aufgelöset enthielt, in Gestalt eines weissen Pulvers fallen läßt. Hat man die zur gemeinschaftlichen völligen Sättigung dieser zwey Substanzen erforderliche Menge Gas hinzugesetzt, so hat alsdann das Kalchwasser seinen ganzen Geschmack und seine ätzbare Beschaffenheit verloren. Es ist kein Kalchwasser und auch kein gashaltiges Wasser mehr, weil sich alles Gas mit dem Kalche verbunden hat. Der auf diese Art mit Gas gesättigte Kalch hat alle Eigenschaften, welche die Kalcherde vor dem Brennen besitzt. Er ist unschmackhaft, im Wasser unauflöslich, kann durch eine neue Verkalchung, welche ihm sein Gas entzieht, die Eigenschaften des ungelöschten Kalches wieder annehmen, und verbindet sich, wenn man, anstatt selbigen zu brennen,

 nen,

eine flüchtige Salzsäure seyn sollte, erwählt Bergmann den durchsichtigen Kalchspath.

nen, eine Säure an ihn bringt, mit derselben unter einem großen Aufbrausen, welches von der Entbindung eben dieser Art von Gas herrührt.[d])

Diese Thatsachen, welche unzähligemal bestätigt worden sind, und von deren Wahrheit sich ein jeder mit der größten Leichtigkeit überzeugen kann, erweisen auf die einleuchtendste Art, daß das mephitische Gas, so wie jede andre Säure, sich mit der Kalcherde vereinigt, und mit dieser Substanz die allgemeinen Erscheinungen von der Verbindung und von der Trennung der Säuren mit den absorbirenden und alkalischen Substanzen darbietet. Das Merkwürdigste bey der Verbindung, von welcher jetzt die Rede ist, ist die innige Genauigkeit der Vereinigung, in welche das Gas mit der Kalcherde tritt. Sie ist so stark, daß, ohnerachtet diese Säure wahrscheinlicher Weise die ausdehnungsfähigste, flüchtigste und schwächste ist, die man kennt, dennoch, wie ich erwähnt habe, die Wirkung eines sehr starken und sehr anhaltenden Feuers erfordert wird, um sie der Kalcherde völlig zu entziehen, und daß die zusammengesetzte Substanz, welche sie mit dieser Erde macht, sich noch weit weniger in dem Wasser auflösen läßt, als der Selenit, welcher aus der Vereinigung der Vitriolsäure mit eben dieser Erde entsteht.[e])

Eben

d) Wenn man rohen mit Säure brausenden Kalchstein in der Salpetersäure auflöset, und mit ätzender alkalischen Lauge niederschlägt, so bekommt man auf dem nassen Wege einen Kalch, welcher alle Eigenschaften des lebendigen hat. Wenn man hingegen lebendigen Kalch in Salpetersäure auflöset, und durch ein gashaltiges oder gemeines Alkali niederschlägt, so fällt ein Kalch nieder, welcher die Eigenschaften des rohen Kalchs zeiget. Eben dergleichen Niederschlag giebt das zu dem Kalchwasser gebrachte gemeine oder gashaltige Alkali. S. Corvinus a. a. O. exp. 8. 9. 10.

e) Eine andre eben so merkwürdige Sache ists, daß zur Verbindung der Luftsäure und des ungelöschten Kalches nothwendig die Darzwischenkunft von Wasser erfordert wird. Trockner Kalch in ganz trockner Luftsäure gebracht, nimmt nichts von ihr in sich.

Eben so deutlich offenbaret sich die Aehnlichkeit des mephitischen Gas mit den Säuren in den Verbindungs- und Trennungserscheinungen, welche es mit allen salzartigen alkalischen Substanzen darbietet. Alle feuerbeständigen Alkalien, die man durch die Verbrennung der vegetabilischen Substanzen erhält, sind überhaupt mit einer mehr oder weniger großen Menge von mephitischem Gas vereinigt. Man hat hiervon den Beweis darinnen, weil sie nicht alle die Aetzbarkeit besitzen, deren sie fähig sind; weil sich ihre ätzende Beschaffenheit durch eine anhaltende Calcinirung, welche dieselben ihres Gas je mehr und mehr beraubt, vermehrt; weil bey ihren Verbindungen mit Säuren ein um desto stärkeres Aufbrausen vor sich geht, je weniger ätzend dieselben sind;[f] und weil endlich die Materie, welche bey diesem Aufbrausen in den pneumatisch-chymischen Vorrichtungen gesammlet wird, sich als eine luftartige Substanz erweißt, die das Feuer auslöscht, die Thiere tödtet und aus dem Kalchwasser eine unauflösliche, unschmackhafte und aufbrausende, mit einem Worte, eine solche Kalcherde niederschlägt, an der man keine von den Eigenschaften einer ungebrannten Kalcherde vermißt.

Ein anhaltendes Calciniren an freyer Luft benimmt, wie es scheint, den feuerbeständigen Alkalien einen Theil von ihrem Gas, denn sie macht dieselben ätzender und minder brausend. Indessen kann man sie durch dieses Mittel allein doch nicht ganz von selbigem befreyen, und nicht so weit, wie den Kalch, bringen, daß sie mit den Säu-

f) Wenn man in einer salpetersauren Kalchauflösung völlig mildes und luftsäuresattes Alkali auflöset, so erfolgt zwar kein Aufbrausen; aber doch, vermittelst einer wechselseitigen Zerlegung des Gemisches, ein Niederschlag von luftgesäuerter oder roher Kalcherde (S. Jacquin chym. Unters. der Meyerischen Lehre rc. §. 48. Frkf. u. Leipz. 1770. 8. S. 172.) die eben so viel wiegt, als diejenige wog, welche in der Salpetersäure aufgelöset gewesen war. (S. Well Defens. doctr. Black. Exp. 12.)

ren nicht mehr aufbrausen und ihre größte Aetzbarkeit behalten sollten. Um sie aber in diesen Zustand zu versetzen, bedient man sich mit gutem Erfolge als Zwischenmittels des völlig gebrannten Kalches selbst. Denn diese Erde hat mit dem mephitischen Gas, und wahrscheinlicher Weise sogar mit allen übrigen Säuren, mehr Verwandschaft als die salzichten Alkalien. Man darf dahero nur ungelöschten Kalch in zureichender Menge und am besten in verschlossenen Gefäßen an die feuerbeständigen Alkalien, die am wenigsten ätzend sind und am stärksten aufbrausen, bringen, um ihnen alles ihr Gas zu entziehen[g]) und sie folglich in den Stand zu setzen, daß sie mit den Säuren nicht aufbrausen und so zerfließend und ätzend werden, als sie es werden können. Der deutlichste Beweis, daß der Kalch die Alkalien auf die jetzt gedachte Art dadurch verändere, weil er ihnen ihr Gas entzieht, ist dieser, daß der Kalch sich selbst, nachdem er zu dieser Operation gedient hat, mit allem dem Gas vereinigt befindet, welches er dem Alkali hinweggenommen. Er ist um desto weniger ätzend, löset sich um desto weniger in Wasser auf, und brauset mit den Säuren um desto stärker, je eine größere Menge Alkali er ätzend gemacht hat; dergestalt, daß, wenn man den Endzweck hat, nicht sowohl dem Alkali seine größte Aetzbarkeit zu ertheilen, als vielmehr die Aetzkraft des Kalches durch die Sättigung desselben mit dem Gas des Alkali, so viel als nur immer möglich ist, zu zerstören, nur eine gehörige Menge aufbrausendes Alkali an lebendigen Kalch gebracht werden darf.[h]) Man kann ihm alle seine

g) Herr Scopoli will, daß der lebendige Kalch den milden Laugensalzen nicht bloß ihr Gas entziehe, sondern daß er sie, bey wiederholten Behandlungen sogar zerstöre, weil er immer weniger ätzendes Laugensalz bekam. Aber wie viel geht nicht bey solchen Arbeiten in die Gefäße und Seihegeräthschaften?

h) Um Kalch völlig mild zu machen, muß man von Luftsäurehaltigem Alkali so wie, um das milde Alkali scharf zu machen, vom

ne Eigenschaften eines ungelöschten Kalchs entziehen, und ihn in den Zustand einer nicht gebrannten Kalcherde, das ist, einer solchen wieder versetzen, welche mit mephitischem Gas gesättiget ist.

Diese Versuche können sehr bequem vermittelst des Kalchwassers und einer Auflösung von nicht ätzendem feuerbeständigen Alkali gemacht werden. Wenn man letztere tropfenweise in das Kalchwasser gießt, so wird man gewahr, daß sich dieses sogleich trübt, und einen unauflöslichen Bodensatz giebt, der nichts anders ist, als die mit dem mephitischen Gas des Alkali gesättigte Kalcherde, von welcher man eben dieses Gas, mit allen seinen Eigenschaften versehen, entweder durch das Calciniren oder vermittelst einer Säure wieder losmachen kann.[i])

Wenn eines Theils die durch die Verbrennung an freyer Luft ausgezogenen feuerbeständigen Alkalien niemals, wie man eben bemerkt hat, ganz von Gas leer sind, so enthalten sie andern Theils die ganze Menge nicht, die sie anzunehmen fähig sind. Sie enthalten um desto weniger davon, je sorgfältiger sie gereiniget und calcinirt worden sind, je schärfer sie ausfallen, und je geneigter sie sind zu zerfließen. Allein es ist sehr leicht, sie damit zu sättigen, wie mit jeder andern Säure. Man darf in dieser Absicht an dieselben, wenn sie aufgelöset sind, nur eine hinlängliche Menge Gas, entweder in seiner luftigen Gestalt, oder mit Wasser verbunden, bringen. Selbst die ätzendsten

 Alkalien

vom Kalche, sehr viel und eher mehr, als weniger anwenden. Scopoli.

i) Auf eine ähnliche Weise schlägt die im Wasser aufgelöste ungebrannte gashaltige Bittersalzerde die reine Kalcherde aus dem Kalchwasser nieder, indem sie an selbiges ihre Luftsäure absetzt. Sie fällt aber nach dem Verluste dieser Säure, der sie ihre Auflöslichkeit im Wasser zu danken hatte, zugleich mit der gashaltigen Kalcherde meistentheils gasleer nieder, Bergmann a. a. O. §. 20. F. Op. I. 46.

Alkalien werden alsdenn weit milder,[k]) lassen sich so gut, wie die Neutralsalze, in Krystallen bringen,[l]) zerfließen nicht, und brausen besonders stark mit den Säuren, wel-
che

k) Wer sich Macquers Grundsätze von der Aetzbarkeit (Th. I. S. 81—137.) genugsam bekannt gemacht hat, der wird sich nicht irren lassen, wenn einige der besten Schriftsteller über die fixe Luft behauptet haben, daß die Aetzbarkeit des Kalches und der Alkalien von der Abwesenheit der fixen Luft herrühre. Ihre Gegenwart mindert oder hebt gewissermassen diese Aetzbarkeit auf; aber die Aetzbarkeit ist eine Kraft des Kalches und der alkalischen Salze u. d. welche sich alsdenn am meisten gegen andere Substanzen mehr oder weniger thätig erweiset, wenn sie durch irgend eine gegenwirkende Substanz nicht entkräftet wird; wenn also z. B. die fixe Luft von den obgedachten Materien mehr oder weniger geschieden worden ist. (S. auch Th. I. S. 139.) Bey dieser Erklärung darf man von jenem Versuche nichts fürchten, der dem Satze, daß die Aetzbarkeit eine Folge der Abwesenheit der fixen Luft sey, so sehr zu widersprechen scheint. De Smeth (diss. cit. §. 9. exp. III.) hat diesen Versuch zuerst angestellt, und Corvinus (l. c. p. 24.) hat ihn wiederholt, richtig befunden und erweitert. Seifensiederlauge und ätzender Salmiakgeist, welche in freyen Luft mit den Säuren nicht brausen, geben nicht nur im luftleeren Raume viele aufsteigende Blasen, sondern sie brausen auch sogar noch mit Säuren. Die Sache ist gewiß; allein so viel ist auch gewiß, daß von keiner unbedingten Aetzbarkeit, und demnach auch nicht von einer schlechterdings abwesenden fixen Luft die Rede sey, wenn man von ätzenden Laugensalzen ätzendem Kalche u. s. w. spricht; und es ist auch bekannt, und von Herrn Macquer in vielen Stellen dieses Buches durch unzählige Beyspiele erwiesen, daß die letzten Antheile einer jeden beygemischten Substanz sich schwerlich ganz von denen Körpern, in welchen sie sich befanden, scheiden lassen. Hält doch selbst der lebendige Kalch im Mittel seiner Stücken, nach Bergmanns Zeugniß, (a. a. O. §. 11.) noch etwas fixe Luft in sich. Uebrigens ist der Geschmack der mit Luftsäure gesättigten Alkalien zwar laugenartig, aber doch nicht feurig brennend, sondern mild.

l) Th. I. 198. 218. und 253. und meine Anmerk. Th. I. S. 192. 194. 198. 208. 216. 253.

che die Eigenschaft besitzen, dieses Gas von den Alkalien eben so, wie von den Kalcherden zu scheiden.[m])

Alle diese Trennungs- und Verbindungserscheinungen des mephitischen Gas und der feuerbeständigen Alkalien sind völlig eben dieselben bey dem flüchtigen Alkali.[n]) Die Anwendung davon auf den ätzbaren und nicht ätzbaren Zustand der letztern salzartigen Substanzen, je nachdem sie nämlich mit Gas vereinigt oder nicht vereinigt sind, läßt sich sehr leicht machen, und ich habe anderwärts in den Artikeln **Aetzbarkeit, ätzend flüchtig alkalischer Salmiakspiritus** und andern mehr so umständlich davon geredet, daß es völlig überflüssig seyn würde, von diesen Gegenständen noch etwas hier hinzuzusetzen.

Die saure Beschaffenheit des mephitischen Gas offenbaret sich auch noch durch die auflösende Kraft, welche es auf viele solche Substanzen äußert, auf welche die übrigen Säuren ebenfalls wirken, dergleichen vornehmlich die Kalcherden und die metallischen Materien sind. Es ist ziemlich merkwürdig, daß, ohnerachtet dieses mit dem Kalche bis zum Sättigungspuncte vereinigte Gas erwähntermaßen ein im Wasser unauflösliches gashaltigerdichtes Gemisch giebt, nichts desto weniger der Ueberschuß von Gas eine ziemlich beträchtliche Menge davon auflöset. Denn wenn man, nachdem das Kalchwasser durch darzu gebrachtes Gas getrübt worden ist, eine zur Sättigung und Niederschlagung des Kalches zu roher Kalcherde überflüssige

m) Mit Luftsäure gesättigte Alkalien machen den Veilchensyrup immer noch grün; allein wenn selbige nach ihrer Sättigung mit Luftsäure in einem luftsäurevollen Wasser aufgelöset werden, so verhindern sie auch das Rothfärben der verdünnten Lakmustinctur nicht. (Bergmann a. a. O. §. 7.)

n) Ausgenommen, daß flüchtige Alkalien, die mit Luftsäure völlig gesättiget sind, weil sie davon weit mehr, als die feuerbeständigen enthalten, auch mit Säuren stärker aufbrausen.

flüssige Menge hinzuzusetzen fortfährt, so wird das Wasser helle, und die Erde löset sich wieder auf; oder, welches auf eines herauskömmt, gashaltig gemachtes Wasser löset eine gewisse Menge Kreide, die das reine Wasser nicht auflösen kann, auf.[o]) Es zeiget sich hierinnen noch eine Aehnlichkeit mehr, die zwischen dem Gas und den Säuren statt findet. Die Vitriolsäure giebt in der That mit der Kalcherde die nämliche Erscheinung. Es ist gewiß, daß sie mit dieser Erde einen Selenit erzeugt, welcher im Wasser nur sehr wenig auflöslich ist; aber es ist nicht weniger gewiß, daß man bey dem Zusatz eines Ueberschusses von Säure zu dem Selenit eine weit größere Menge desselben in dem Wasser auflöslich macht.

Man hat Ursache zu glauben, daß das mephitische Gas viele metallische Substanzen auflösen und im Wasser auflöslich machen kann; allein das Eisen ist bis jetzt unter den Metallen das einzige, mit welchem man deswegen

o) Cavendish (Phil. Transact. Vol. LVII. p. 92 sqq.) fand zuerst, daß das mit fixer Luft geschwängerte Wasser die Kalch- und Bittersalzerde auflöset. In der Folge haben dieses viele Chymisten bestätiget, z. B. Achard chymisch-physische Schr. S. 342. 346. 349. Daß sich auch die Schwerspatherde in einem solchen gasvollen Wasser auflöse, hat Hr. Bergmann (de acido aer. §. 10.) gezeigt. Wegen der Auflöslichkeit der reinsten Alaun- oder Thonerde in einem mit der fixen Luft angefüllten Wasser, lassen uns die Versuche des Herrn Achards (S. Bestimmung der Bestandtheile einiger Edelsteine, Berlin 1779. 8.) fast keinen Zweifel übrig. Priestley (V. u. B. über Naturl. Absch. 39. no. 9. S. 335 f.) erhielt sogar aus Alaunerde und luftsaurem Wasser, die er einige Monate lang mit einander digerirte, eine besondere Salzsubstanz, welche gleichsam aus zwey Pyramiden, die eine gemeinschaftliche Grundfläche hatten, und wovon jede sechs Seiten zeigte, bestand, und einen fast alaunartigen Geschmack hatte. War aber auch seine Alaunerde ingleichen die Luftsäure, die er brauchte, wirklich ganz rein von Vitriolsäure?

gen Erfahrungen angestellt hat.p) Verschiedene gute Chymisten

p) Was Herr Macquer damals, als er dieses schrieb, als Vermuthung vortrug, ist durch die Erfahrungen eines Bergmanns und Achards jetzt außer allen Zweifel gesetzt. Bergmann, welcher a. a. O. §. 14. erinnert, daß die fixe Luft, so lange sie sich in ihrem elastischen Zustande befindet, seines Wissens kein einziges Metall auflöse, und höchstens nur bey den Verkalchungen angreife, erzählet nicht nur, daß er Eisen in einem mit Luftsäure angefüllten Wasser aufgelöset, sondern daß er auch die Auflösung vom Zink und vom Braunsteinkönig damit bewirket habe. Die mit metallischem sowohl als mit verkalchtem Zinke bereitete Auflösung wurde an der freyen Luft mit einer mehr oder weniger regenbogenfärbigen Haut bedeckt, und das ätzende Laugensalz fällete, so wie das gemeine, noch nicht ganz mit Luftsäure gesättigte, einen gelblich aschgrauen Niederschlag daraus. Eben dieses thaten die mit Weingeist bereitete Galläpfeltinctur und die Blutlauge. Die Braunsteinkönigsauflösung roch fast wie angebranntes Fett. Sie sowohl als die Braunsteinkalchauflösung in gasvollem Wasser gaben, wenn sie kein Eisen hielten, mit Blutlauge und mit Galläpfeltinctur einen weißgelben Niederschlag. Wegen der Auflösung des Kobald- und Nickelkönigs ist Bergmann ungewiß. Die Spuren einer Auflösung von Wismuth, Arsenikkönig und Spießglaskönig schreibt er, wegen des blauen Bodensatzes, den die Auflösungen mit der Galläpfeltinctur gaben, auf die Rechnung des Eisens, womit diese Körper nicht selten verunreinigt sind. Goldblättchen lösete das luftsaure Wasser ein einzigesmal auf; aber die Luftsäure, welche aus Kreide entwickelt worden war, hielt Salzsäure, und das Wasser war kein destillirtes, sondern gemeines, worinnen sich ein Kalchsalpeter befand. Bey allen diesen Versuchen bediente sich Bergmann folgendes Verfahrens. Er that das zart getheilte Metall in eine Flasche, goß luftsaures Wasser darauf, verstopfte die Flasche fest, stellte sie umgekehrt an einen kühlen Ort hin, und nach vier und zwanzig Stunden untersuchte er die Feuchtigkeit. Uebrigens hat derselbe auch mit den in ihren gewöhnlichen Auflösungsmitteln gemachten Auflösungen aller Metalle mit den luftsäurevollen Weinsteinsalze, Schwer- und Bittersalzerde versetzt, und die Vermischungen im Kühlen und in umgekehrten wohlverstopften Flaschen einige Tage lang aufbehalten, wobey er fand, daß die Auflöslichkeit des Goldes, der Platina,

tina, des Silbers, des Quecksilbers, des Bleyes, und selbst des Luftsäure haltenden Bleyweisses, so wie die von den meisten übrigen metallischen Substanzen, sich nicht zuverläsig genug bestätigen wollte. Das einzige Kupfer läßt sich mit der Luftsäure zu einer auflöslichen Substanz verbinden. Die übrigen Metalle, als Silber, Quecksilber, Zinn, Wismuth, Nickel u. s. w. verbinden sich zwar mit der fixen Luft; allein sie werden dadurch nicht auflöslich gemacht. (S. diss. de acido aereo §. 14—17.)

Herr Achard (chym. phys. Schriften S. 37 u. ff.) hat gezeiget, daß alle Metalle und Halbmetalle, das Gold, die Platina und der Arsenikkönig ausgenommen, in dem mit fixer Luft geschwängerten Wasser entweder unmittelbar oder durch besondere Vorbereitungen aufgelöset werden können. Eisen, Kupfer, Bley, Zinn und Zink löseten sich, wenn sie metallisch und nur sehr zart getheilt waren, in diesem Wasser ohne alle Vorbereitung auf, wenn sie in einer wohl verstopften und umgekehrten Flasche, an einem kalten Orte mit solchem digerirt wurden. In Rücksicht des Quecksilbers und des Kobaldkönigs nahm Herr Achard die aus ihren salpetersauren Auflösungen durch feuerbeständiges Alkali gefällten Kalche in Rücksicht des Wismuths und Spießglaskönigs die Rückbleibsel des calcinirten Wismuthsalpeters und des mit Königswasser zu erhaltenden Spießglassalzes. Von dem Silber wendete er zur Auflösung in luftsaurem Wasser den Niederschlag desselben an, welcher entstehet, wenn man zu dem in dergleichen Wasser aufgelösten Rückbleibsel einer bis zur Trockne abgerauchten Silberauflösung Kalchwasser gießt. Dieser Silberniederschlag aber ist kalchhaltig. Man spült ihn daher einigemal mit luftsaurem Wasser, welches den Kalch hinwegnimmt, und erhält alsdenn einen reinen dunkelgrauen Silberkalch, welcher sich in dem gedachten Wasser auf die beschriebene Weise ziemlich leicht auflöset, und selbigem eine Purpurfarbe mittheilt. Eben dieser unermüdete und berühmte Chymist hat mit diesen Auflösungen der gedachten Metalle in luftsaurem Wasser die Auflösungen des Gewächslaugensalzes, des flüchtigen Alkali, und des phlogisticirten Laugensalzes, die luftsauren, pflanzensauren und mineralsauren Auflösungen anderer Metalle, Stahls alkalische Eisentinctur, und die flüchtig alkalischen Auflösungen von Gold, Silber, Wismuth, Zink, Quecksilber und Kupfer; ingleichen mit den gewöhnlichsten Metallauflösungen ein mit fixer Luft gesättigtes Wasser in der Absicht vermischt, um die Stufen der Verwand-

Chymisten, Herr Lane,[q]) und vorzüglich Herr Rouelle,[r]) haben dadurch, daß sie mit mephitischem Gas angeschwängertes Wasser über Eisenfeile stehen ließen, selbiges so, wie viele natürliche Stahlwasser, eisenhaltig gemacht.[s]) S. den Artikel mineralische Wasser.

Aus allen den bisher erzählten Thatsachen folgt, daß es dem mephitischen Gas an keiner von den Eigenschaften fehle, die den Säuren wesentlich zukommen.[t]) Es giebt aber

wandschaft zu bestimmen. Von allen diesen Versuchen hat er die einzelnen Erfolge in zwölf Tabellen dargestellt, die in seinen chymisch-physischen Schriften S. 50—151. nachgesehen zu werden verdienen.

q) Phil. Transact. LIX. 216 sqq.

r) Dieser fand vorzüglich, daß auch kalchförmige Eisenerze im Wasser auflöslich sind. S. Lavoisier a. a. O. B. I. S. 141.

s) Unter allen Chymisten, welche die natürlichen mineralischen und stahlhaltigen Wasser durch die Kunst nachgemacht haben, ist Bergmann der Sache am nächsten gekommen. S. oben die Anmerk. u. S. 719.

t) Zur vollständigen Beweisführung, daß das mephitische Gas eine Säure sey, gehöret auch dieses, daß sie diejenigen Substanzen niederschlägt, welche in alkalischen Feuchtigkeiten aufgelöset worden sind. Wenn man die Luftsäure in die Auflösung des Schwefels in Kalchwasser, und in feuerbeständiges Alkali gehen läßt, so schlägt sich der Schwefel in beyden Fällen nieder. Auch die flüchtige Schwefelleber oder der sogenannte Begninische rauchende Schwefelgeist wird dadurch gefällt, weil sich der Schwefel blos durch ein ätzendes und gasleeres Alkali auflösen läßt. (Bergmann a. a. O. §. 19.) Die mit destillirtem Wasser aufgelösten Schlacken des einfachen Spießglaskönigs setzten bey ihrer Vermischung mit luftsaurem Wasser den Spießglasschwefel ab. (Achard chym. phys. Schrift. S. 350.) Aus der Kieselfeuchtigkeit schlägt die fixe Luft die Kieselerde nieder. (Bergmann a. a. O. §. 19.) Die alkalischen Seifen zersetzet die fixe Luft sehr schwer, welches um desto weniger zu verwundern ist, weil selbst die Eßigsäure, die doch weit stärker als die Luftsäure ist, nur alsdenn erst, wenn sie in großer Menge genommen wird, diese Wirkung leisten kann. (Bergmann a. a. O.) Indessen löset

aber noch andre diese Substanz betreffende Thatsachen, welche wegen ihrer Wichtigkeit angeführt zu werden verdienen.

Die Eigenschaften des mephitischen Gas, von denen ich bisher geredet habe, betreffen den Beweis für seine gasartige und für seine saure Natur; allein die alkalischen und absorbirenden Substanzen sind nicht die einzigen, mit denen die Natur dieses Gas vereinigt hat, oder aus denen es sich entbinden läßt. Aus allen Substanzen, welche in die weinichte Gährung gehen, bricht eine beträchtliche Menge desselben hervor. Durch die Entbindung dieses Gas geschieht es, daß die verschlossenen Oerter, oder die, zu welchen die Luft des Dunstkreises keinen genugsam freyen Zutritt hat, und in welchen sich eine große Menge Materien befinden, welche die geistige Gährung leiden, für diejenigen gefährlich werden, welche sich unvorsichtiger Weise hinein begeben. Unglücklicher Weise sind Beyspiele von Personen, welche bey dem Eintritt in dergleichen Orte, oder nur bey dem Hinabsteigen in Keller, die mit diesem Gas erfüllt sind, plötzlich starben, nur gar zu gemein. *)

Der

set ein luftsäurevolles Wasser die Seife weit langsamer und unvollkommener, als ein gemeines reines Wasser auf. (Achard a. a. O. S. 341.) Uebrigens ist dieses noch merkwürdig, daß die fixe Luft den Bleyessig oft trübt, (S. Hey im Anhange zu Priestley Vers. u. Beob. Th. I.) und ein wahres Bleyweiß daraus niederschlägt, (Scheele in Crells chym. Journ. Th. IV. S. 82.) welches aber nicht immer geschieht. (Bergmann a. a. O. §. 20 H.)

*) Herr Pilatre de Rozier hat eine Maschine erfunden, wodurch man an solchen Orten, die mit Luftsäure angefüllt sind, Athem schöpfen kann. Er nannte sie *respirateur antimephitique*. Sie besteht aus einer messingenen Röhre, die man in die Nase bringt und einem damit verbundenen, acht und vierzig Zoll langen und zwey Zoll weiten Canal von Taffet, der mit elastischem Harze überzogen und mit Spiraldraht offen erhalten wird. Weil man aber dabey durch die Nase ein und

Der leer scheinende Theil eines Fasses, welches eine weinichtgährende Feuchtigkeit enthält, z. B. eines Fasses, auf dem man Wein, Bier oder Fruchtwein gähren läßt, ist ganz und gar nicht leer. Freylich ist es fast ganz leer von der gemeinen Luft, hingegen ganz voll von dem mephitischen Gas, welches, weil es schwerer als die Luft ist, diesen Raum beynahe ganz einnimmt. Da man nun durch das bloße Ansehen dieses Gas von der gewöhnlichen Luft nicht unterscheiden kann, so ist es auf keine Weise kenntlich, wenn man nicht die Prüfungen damit anstellt, die geschickt sind, diejenigen von seinen Eigenschaften zu offenbaren, durch welche es sich von der Luft unterscheidet. Priestley v) hat gefunden, daß die Schicht von diesem Gas, welche auf der Oberfläche einer gährenden Feuchtigkeit ruht, die Anstellung einer großen Menge verschiedener eben so sehenswürdiger als unterrichtender Versuche auf eine bequeme und leichte Art erlaube.

Das gemeine Wasser wird daselbst in kurzer Zeit säuerlich und gashaltig. w) Läßt man in diese Schicht von Gas ein offenes und mit Kalchwasser angefülltes Gefäße hernieder, so trübt sich dasselbe sogleich wegen der Absonderung und Niederschlagung des Kalches, welcher durch die mit dem Gas eingegangene Vereinigung mild und brausend wird.

Die ätzenden, sowohl feuerbeständigen als flüchtigen Alkalien werden daselbst mild, und krystallisiren sich in kurzer Zeit, weil sie sich mit dem Gas verbinden, welches solche

und durch den Mund ausathmen muß, so hat Herr de l'Aulnage sie so abgeändert, daß man durch sie mit dem Munde sowohl ein- als ausathmen kann. S. Rozier l. c. To. XXVIII. p. 426 sqq.

v) A. a. O. Th. I. S. 24 u. ff.

w) Nach Corvinus Beobachtungen (a. a. O. S. 18 f.) soll das durch die Gährung entbundene Gas im Wasser auflöslicher, und folglich auch saurer seyn, als das bey dem Aufbrausen entbundene.

solche so viel, als es seine Natur gestattet, sättiget. Dieses benimmt ihnen ihre Aetzkraft und ihre zerfließende Eigenschaft, und macht, daß sie stark aufbrausen.

Ein in diese Gegend gebrachtes und herabgelassenes Thier stirbt daselbst beynahe bey dem Eintritte.

Der auffallendste Versuch ist der, wenn man ein brennendes Holz oder eine angezündete Fackel hineinbringt. Sie verlöschen daselbst bey der Einbringung plötzlich. Allein dieses Gas hat die Eigenschaft sich bey ihrem Rauche zu vereinigen, ihn zurückzuhalten und zu verhindern, daß er sich nicht mit der äußern Luft vermischen kann. Aus diesem Grunde geschieht es, daß dieser Rauch bey seiner Verbreitung durch die ganze Schicht des Gas selbiges in der Gestalt eines dichten und weissen Nebels sichtbar macht, welcher sich von der umgebenden Luft vollkommen unterscheidet, weil letztere ihre ganze Durchsichtigkeit behält. Dieser Rauch mischt sich anfangs nicht sehr geschwind x) und nicht sehr gleichförmig mit dem Gas. Man sieht ihn ungleich in diese Schicht eindringen, wo er seltsame Anhängsel und Gestalten, wie Wolken, macht. Wenn er sich völlig vermischt hat, so scheint die Gegend des Gas rein, gleichförmig, und durch eine ganz wagerechte und wohl vereinte Oberfläche von der Luft recht getrennt und abgesondert zu seyn. y) Wenn man selbige aber in Bewegung

x) Aus diesem Grunde geschahe es ohne Zweifel, daß Corvinus a. a O. exp. 4. p. 16.) den Rauch sich gar nicht mit dem Gas vermischen, sondern gerade aufsteigen sahe.

y) So kann man auch in der 1717 gegrabenen sogenannten Pyrmonter Schwefelgrube, bey hineinscheinender Sonne, die mit dem fast zwey Schuh hoch über den Boden heraufstehenden mephitischen Gas vermischten Ausdünstungen mit blossen Augen sehen. Wenn Thiere, z. B. Hunde, in diese Gegend hinabgelassen werden, so widerfährt ihnen eben das, was sie in der Neapolitaner Hundsgrotte (Grotta del cane) und überall leiden, wo sich das mephitische Gas befindet. Man sehe Seip Beschr. der Pyrmont. Mineralw. Hannover

wegung setzt, dann wirft sie Wellen und zwar zuweilen so grosse, daß sie über die Seitentheile des Fasses heraussteigen. Bey diesem Umstande kann man recht deutlich gewahr werden, daß das Gas weit schwerer als die Luft sey. Denn man sieht es alsdenn längst des Fasses herab sich ausbreiten und senkrecht fallen.

Dieser Ueberschuß der Schwere des mephitischen Gas über die Schwere der Luft ist die Ursache, welche dasselbe hindert, sich mit ihr zu vermischen, und geschwind darinnen zu verschwinden, vornehmlich wenn diese beyden flüssigen Körper nicht in Bewegung gesetzt werden. Hierinnen besteht der wahre Grund, warum ein Ort, wo sich eine große Menge mephitisches Gas ruhig entwickelt, endlich ganz mit Gas erfüllt wird, ohnerachtet die Luft selbst dahin kommen kann. Die weit leichtere Luft wird genöthiget, nach und nach dem Gas den Platz zu lassen, welches zuletzt den ganzen Ort einnimmt, wo die Operation vorgeht, dabey es sich entwickelt.

Da das Gas, wenn es rein oder wenigstens mit keinem Dunste, z. B. Rauch, vermischt ist, welche dasselbe merklich machen könnte, durchaus eben so unsichtbar als die Luft ist, so kann man vermittelst und mit Benutzung seines Uebermaßes von Schwere ganz erstaunende Versuche machen, welche gleichsam etwas magisches zu haben scheinen. Von dieser Art sind diejenigen, welche der Herzog de Chaulnes in einigen Versammlungen der Akademie der Wissenschaften gemacht hat. Er ließ zu seinen Versuchen eine große Menge mephitisches Gas herzutragen. Dieser Vorrath war in großen steinernen Flaschen, welche mit einem bloßen verklebten Korkstöpsel verstopft waren. Sie waren dadurch angefüllt worden, daß man sie einige Zeit lang in die gashaltige Gegend eines in völ-

ver und Pyrm. 1750, 8. S. 93 f. Bergmann a. a. O. §. 24.

liger Gährung begriffenen Fasses Bier hielt. Wenn es darauf ankam, den Versuch mit der mephitischen Eigenschaft dieses Gas zu machen, so eröffnete er eine von diesen Flaschen, neigte die Mündung derselben gegen die Oeffnung eines großen gläsernen Bechers, auf dessen Boden eine Maus war, und indem er nach und nach den Boden der Flasche völlig so in die Höhe hob, wie man zu thun pflegt, wenn man eine Feuchtigkeit aus einem Gefäße in ein anderes gießt, so fiel das Gas aus der Flasche in den Becher, und trieb die Luft aus demselben heraus, deren Platz es nach und einnahm. Alles dieses erfolgte, ohne daß es dem Auge möglich war, das Geringste davon wahrzunehmen, so, daß, wenn diese Versuche in Gegenwart von Leuten, welche in der Naturlehre wenig Kenntnisse haben, angestellt worden wären, dieses Eingießen, bey welchem man weder etwas fließen noch fallen sahe, für nichts anders als für einen Taschenspielerkunstgriff hätte angesehen werden können, welcher einzig und allein darzu bestimmt wäre, die Zuschauer durch eine wunderbare Erscheinung in Erstaunen zu setzen, und ihre Aufmerksamkeit von irgend einem Handgriffe abzuwenden, den man ihnen verborgen zu halten nöthig gehabt hätte. So wie sich unterdessen der Becher, worinnen die Maus war, mit Gas anfüllte, so bekam dieselbe solche Zufälle, welche deutlich darthaten, wie viel sie leiden müsse, und endlich fiel sie plötzlich wie tod darnieder. Sie würde auch todt geblieben seyn, wenn man sie nicht, aus Verlangen sie zu untersuchen, etwas zu bald herausgenommen hätte.

Alle die übrigen Wirkungen des mephitischen Gas wurden von dem Herzog de Chaulnes auf eben diese Art hervorgebracht. Er zeigte, daß, nachdem er ätzendes flüchtiges Alkali in ein mit Gas angefülltes Gefäß gethan hatte, welches man hierauf sogleich genau verstopfen konnte, sich darinnen, so wie dieses Salz anschoß, ein leerer Raum erzeugte, eben so, als wenn man die

Luft

Luft, oder vielmehr die luftförmige Substanz, womit selbiges anfänglich ganz angefüllt war, herausgepumpt hätte, welches in einem mit der äußern Luft in keiner Verbindung stehenden Gefäße eine nothwendige Folge der Vereinigung des Gas mit dem Alkali ist. [z])

 Die

z) Man hatte bereits diesen Artikel abzudrucken angefangen, als der Herzog de Chaulnes die Güte für mich hatte, mir die Anerbietung zu thun, daß er mir einen Auszug aus seiner Abhandlung mittheilen wollte, welche viele wichtige Umstände enthält, die ich, weil mir diese Abhandlung nicht zu Gesichte gekommen war, nicht angeführet habe. Man wird diesen Auszug gewiß mit Vergnügen so hier lesen, wie der Verfasser ihn mir mitzutheilen die Güte gehabt hat. Ich habe darinnen nichts, als wo es die äußerliche Einrichtung erforderte, geändert, weil für diese nicht der Herzog de Chaulnes, sondern ich Rechenschaft zu geben habe.

Dieser Herr hat der Akademie eine Abhandlung über das mephitische Gas vorgelesen, worinnen er von den Erscheinungen, welche dieses Gas bey seiner Entbindung aus Vegetabilien durch die Gährung verursacht, eine vollständigere Nachricht giebt, als man bisher davon hatte.

Er hat zum Beyspiel das Gas genommen, das die Abkochung der Gerste giebt, welche die Bierbrauer in einem grossen Bottich gähren lassen. Er bemerket, daß die Atmosphäre von diesem Gas, welches aus der gedachten Feuchtigkeit heraustritt, sich nach und nach, ohne sich mit der äußern Luft zu vermischen, bis an den obern Rand des Fasses erhebt, so tief dasselbe auch immer seyn mag. Wenn sein oberer Rand vier Schuhe hoch über die Feuchtigkeit erhaben ist, wie in dem Fasse, worinnen unser Verfasser seine Versuche anstellte, so befindet sich daselbst eine Schicht Gas von vier Schuhen in der Dicke, die dem Ansehen nach von der gemeinen Luft in nichts unterschieden ist, deren Wirkungen aber ganz anders ausfallen. Wir wollen einige der vornehmsten Versuche von unserm Verfasser anführen.

Er tauchte einen Becher in die Gasschicht, wie man ein Gefäß in das Wasser eines Beckens taucht,) und zog ihn so ganz mit Gas angefüllt heraus, daß ein Licht, welches, wenn der Becher voller Luft war, auf dessen Boden brannte, alsdann in der wagerechten Höhe des Randes von dem Becher verlöschte. Er goß hierauf dieses Gas gelassen in einen

Becher

Die geistige Gährung erzeugt, wie man sieht, eine beträchtliche Menge von eben solchem mephitischen Gas, wie das von Natur mit den Kalcherden verbundene Gas ist; dem es mangelt dem Gas von dieser Gährung keine von den Eigenschaften, welche das Gas der Kreide und der

Becher von gleicher Größe, welcher neben dem erstern auf der nämlichen Tafel stand. Das Gas geht durch diese leichte Operation aus dem einen in den andern, so daß ein Licht, welches beym Eintritt in den erstern verlöscht und in den andern bis auf den Boden fortbrennt, alsdenn, so wie es in den letztern kömmt, verlöscht und ohne Hinderniß in dem erstern brennt. Noch niemals ist das Uebergewicht der Schwere des Gas über die gemeine Luft durch einen so einfachen und so einleuchtenden Versuch bewiesen worden, als durch den gegenwärtigen.

Man findet in den Abhandlungen des Herzogs de Chaulnes folgende Stelle, welche einen sehr richtigen Begriff von diesem besondern Versuche giebt.

Dieser Versuch, sagt er, zeigt die ziemlich außerordentliche Erscheinung, daß man, dem Augenscheine nach, Nichts aus einem Becher, worinnen Nichts ist, in einen andern Becher, worinnen gleichfalls Nichts ist, mit sehr vieler Vorsicht Nichts dabey zu verschütten gießt, und dennoch in wenig Secunden gewahr wird, daß in dem letztern Becher, ein Thier, wenn eines darinnen ist, stirbt, ein Licht verlöscht, und ein Salz sich krystallisirt, wie man dieses sogleich sehen wird.

Wenn der Herzog einen Vorrath von seinem Gas aufheben will, so taucht er nur statt eines Bechers, eine Flasche in die Gasschicht, und nachdem er auf diese Art das Gas geschöpft hat, so verschließt er das Gefäß hernach mit weichem Wachse und mit einem Stöpsel. Dieses ist ein leichtes und wenig beschwerliches Mittel, das Gas der Gährung zu verführen und aufzubewahren, dessen Nutzen man in faulen Krankheiten erkannt hat, und welches für die Hospitäler, wie man sieht, von großen Vortheilen seyn kann.

Der Herzog de Chaulnes hat noch viel andere neue und wichtige Versuche mit dem Gas der Gährung angestellet. Wir wollen uns begnügen, drey der vorzüglichsten zu erzählen. Diejenigen, welche die übrigen kennen lernen wollen, werden

der Alkalien kenntbar machen. Es ist auch rein und stark genug, ohnerachtet es allezeit mit etwas gemeiner Luft vermischt ist. Dieses Gas der weinichten Gährung ist, wenn es in dem Weine, Biere, Fruchtweine und andern wei-

werden seine Abhandlung nachlesen können, welche auf Befehl der Akademie in dem Bande der von fremden Gelehrten übergebenen Abhandlungen, der jetzt (1778) herauskömmt, gedruckt wird.

Der erste besteht darinnen, daß er in einen Becher Weinsteinöl, das durchs Zerfließen bereitet worden, gießt, und es an den Seiten des Gefäßes so herumlaufen läßt, daß das ganze Gefäß inwendig damit überzogen ist. Hierauf gießt er nach seiner erstgedachten Verfahrungsart Gas in diesen Becher. Die Zeit des Hineingießens oder eine Minute länger ist hinlänglich, alle Seitentheile des Gefäßes mit Krystallen zu überziehen, die sich augenblicklich erzeugen. Durch dieses einfache Mittel hat sich der Herzog in Zeit von zwey Stunden gegen ein Pfund von diesem Salze in Krystallen verschaft. Er bedienet sich hierzu zwölf großer Becher, auf deren Boden er Alkali thut, und die er in der Luftschicht des Fasses aufhängt. Während diesen zwo Stunden muß ein Gehülfe von einem Becher zu dem andern gehen, und nach und nach die Feuchtigkeit von dem Boden der Becher an ihre Seitenwände leiten.

Die Wirkung des Gas auf das vegetabilische Alkali war bereits durch die Herren **Black** und **Macbride** an demjenigen gefunden worden, welches durch die Kreide und durch die Säuren hervorgebracht wird. Sie hatten sich mit diesem Gas sehr kleine Antheile eines solchen Salzes verschaft; allein sie konnten auf diese Art nicht so viel erhalten, daß sie die Geschichte desselben zu beschrieben, und es, so wie der Herzog de Chaulnes gethan hat, Versuchen im Großen zu unterwerfen im Stande gewesen wären.

Man wird alle seine Bemerkungen in seiner angeführten Abhandlung, und auszugsweise in dem Artikel Salz von diesem Wörterbuche finden.

Die sehr geschwinde Wirkung des Gas auf das Alkali hat natürlicher Weise den Herzog zu einem zweyten neuen und wichtigen Versuche geleitet. Er that eine wohlgesättigte Auf-

lösung

nichten Feuchtigkeiten zurückgehalten wird, dasjenige, was sie perlend, brausend und stehend macht.[a]) S. hierüber den Artikel Wein.

Das, was von der Luft übrig bleibt, in welcher die Verbrennung aus Mangel der Wiedererneurung aufgehöret hat, scheint wenigstens bis auf einen gewissen Punct die Beschaffenheit von dem mephitischen Gas zu haben.[b]) Es ist den Thieren schädlich, löscht die Flamme aus, schlägt aus dem Kalchwasser die Kalcherde nieder, mäßiget die Aetzkraft der Alkalien u. s. w. Aus diesem Grunde ist es so schädlich in Oerter eingeschlossen zu seyn, oder in solche zu gehen, wo die Verbrennung irgend eines brennbaren Körpers wirklich vor sich geht, oder zuvor vorgegangen ist, ohne daß sich die Luft hinlänglich wieder erneuern können.

lösung von vegetabilischem Alkali in einen walzenförmigen Becher, hieng darinnen ein abgestutztes Barometer auf, füllte ihn voll Gas, und verschloß ihn mit einer Glastafel und mit Wachs. Das Salz bildete sich in dem Alkali und um den Becher herum, allein ohne Krystallengestalt; und das Quecksilber fiel auf 22 Linien tief.

Der dritte und sehr wichtige Versuch des Herzogs de Chaulnes mit dem Gas ist folgender.

Er nahm zwey Quentchen von dem reinsten Alkali aus dem Weinsteine und that dieselben gepülvert in ein Uhrglas; in ein anderes ähnliches Glas that er zwey Quentchen von eben diesem mit Gas gesättigten und alsdenn im Wasser aufgelösten Alkali, welches wieder krystallisirt und auf ähnliche Art gepülvert worden war. Diese beyden Salze erhitzte er stark in dem nämlichen Sandbade, und fand, als er sie hierauf auf zwey besondere Gläser gelegt hatte, daß, indem er nach und nach quentchenweise eine aus radicalem, durch acht Theile Wasser geschwächten Essig bestehende Säure hinzu goß, mehr nicht als acht Quentchen zur Auflösung des ersten Alkali und zur Stillung seines ganzen Aufbrausens erfordert wurden, da er hingegen gegen achtzehn Quentchen nöthig hatte, um eben diese Erfolge bey dem mit Gas gesättigten Alkali zu erhalten. Anm. des Verf.

a) Priestley a. a. O. Th. II. S. 223 u. f.

b) Priestley a. a. O. Th. I. S. 41. 126. Th. II. S. 210 f.

nen.[c]) Der Herr Herzog de Chaulnes erzählt hierüber in seiner Abhandlung über das mephitische Gas einen von denenjenigen Versuchen, welche sinnlich überführen. Er that flüssiges, feuerbeständiges vegetabilisches Alkali in ein Gefäß, wo es der Luft viel Oberfläche darbot. Dieses Gefäß ward in ein wohl verschlossenes Zimmer, das sechs Schuh ins Gevierte hatte, eingeschlossen, an dessen anderm Ende ein mit brennenden Kohlen[d]) angefüllter Ofen stand. Zwischen den Ofen und das Gefäße mit dem Alkali wurde eine große hölzerne Büchse gesetzt, bloß in der Absicht, um das letztere Gefäß vor der allzu großen Hitze zu verwahren. In drey und zwanzig Minuten fand sich das Alkali völlig krystallisirt. Siehe den Artikel Kohle.

Die Luft, welche zu dem Athemholen der Thiere gedient[e]) hat, diejenige, in welcher die Fäulniß vorgegangen ist,[f]) die, worinnen sich die Ausdünstungen der Oel-

c) Man muß jedoch auch das in Anschlag bringen, daß brennende Körper die Lebensluft aus der atmosphärischen anziehen und daß sie phlogistisirte Luft, die zum Athmen nicht taugt, zurücklassen.

d) Van Helmont (Compl. atque mist. elem. figm. §. 13.) versichert, daß 62 Theile Holzkohlen bey ihrer Verbrennung 61 Theile Gas von sich geben. Uebrigens ist das Gas, welches durch das Feuer aus thierischen und vegetabilischen Substanzen entbunden wird, ein Gemenge von dem mephitischen und einem entzündbaren Gas, das aber nicht ganz rein von der gemeinen Luft zu seyn scheint, weil es nach seiner Vermischung mit der Salpeterluft in seinem Umfange vermindert wird. S. Priestley a. a. O. Th. III. S. 316. Keir treatise etc. ch. 12. p. 73. sq.

e) Man sehe von Haller (Elem. phys. Lib. VIII. Sect. III. §. XI.) ingleichen Corvinus (a. a. O. exp. XII. p. 28.)

f) Aus faulenden thierischen und gewächsartigen Stoffen entbindet sich eine wirklich gasartige Substanz. Corvinus (a. a. O. exp. V. VI. p. 17 sqq.) ließ in Flaschen, an welche Blasen gebunden waren, Blut, ingleichen Kohlenblätter faulen. Bey einer Wärme von zehn Graden nach Reau-

mur

malereyen,[g]) ingleichen die Dünste einer Vermischung von Eisenfeile und Schwefel verbreitet haben, werden, wenn sie nicht erneuert worden sind, mehr oder weniger gasartig und mephitisch,[h]) und vornehmlich den Thieren schädlich. Allein da diese luftartigen Flüssigkeiten mehr oder weniger mit gemeiner Luft und mit den Ausdünstungen mancher fremdartigen Substanzen vermischt sind, so sind

nur zeigten sie einige Spuren von Luftblasen und Fäulniß. Doch wurden die Blasen nicht ausgedehnt; allein bey dem 110 Grade der Wärme erhielt er eine mäßige Menge von einer elastischen Flüssigkeit, welche zum Theil sich von dem Wasser einsaugen ließ, und ihm einen faulen Geruch und Geschmack ertheilte, zum Theil aber vom Wasser nicht eingesogen wurde, und die Flamme auslöschte. Wirklich besteht das sich bey der Fäulniß entwickelnde Gas aus zwey besondern Gasarten. Das eine davon schlägt, wie **Macbride** (Versuche S. 84 ff.) zeigt, das Kalchwasser nieder, und macht die ätzenden Alkalien mild; und das andere ist, nach **Cavendish** (Phil. Transact. Vol. LVII.) Erfahrungen, ein entzündbares Gas. Dieses beweisen auch **Priestley's** Wahrnehmungen. (a. a. O. Th. I. S. 79.) Um die Menge und das Verhältniß dieser zwey Gasarten zu bestimmen, that **Priestley** ein Stück von magerm Schöpsenfleisch, welches vier Pennygewicht und sechs Gran wog, in ein mit Quecksilber angefülltes und umgekehrt in Quecksilber gestelltes walzenförmiges Glas, und fand, daß das während der ganzen Fäulniß dieses Stückchen Fleisches entwickelte Gas $2\frac{1}{4}$ Unzenmaaß austrug; wovon $2\frac{15}{100}$ Unzenmaaß fixe Luft, das Uebrige aber entzündbares Gas war, und dieses letztere hatte sich zuerst entwickelt. (S. a. a. O. Th. III S. 318—320.)

g) **Corvinus** a. a. O. S. 54. konnte an der Luft, in welcher er einen Teig aus Bleyweiß und Oel vier Wochen lang aufbehalten hatte, keine Veränderung bemerken.

h) S. **Priestley** a. a. O. Th. I. S. 68. 75. 78. 120. 136. T. II. S. 181. Th. III. S. 316 ff. Bey allen diesen Gelegenheiten wird die Luft zum Theil verschluckt, zum Theil verderbt, und durch die brennbaren Theile der Ausdünstungen phlogistisiret. Auch findet sich in der Luft alsdenn wirklich ein Theil von Luftsäure, welcher entweder aus den Körpern selbst entwickelt wird oder aber aus dem eigenen Grundstoffe der Luft und aus dem Brennbaren zu entstehen scheint.

sind sie in vieler Betrachtung von dem wahren mephitischen Gas oder von der stärksten und reinsten fixen Luft unterschieden. Man wird die umständliche Ausführung von diesen Unterschieden in den Werken der Naturforscher, welche hierüber zusammenhängende Versuche angestellt haben, und vorzüglich in den Werken der Herren **Priestley** und **Lavoisier** finden, auf welche ich zu verweisen genöthiget werde, um diesen Artikel nicht allzu sehr zu verlängern.

Ohnerachtet man noch nicht alle die gehörigen Versuche gemacht hat, um die Natur der unterirdischen Arten von Gas, welche man **Schwaden** heißt, kennen zu lernen, so hat man dennoch, da diese Gasarten luftförmige Substanzen sind, und da es eine darunter giebt, welche das Feuer auslöscht, die Thiere tödtet, und sich nicht entzünden läßt, Ursache zu glauben, daß diese letztere mit demjenigen mephitischen Gas einerley sey, welches sich in den Kalchsteinen, in verschiedenen Spathen [i]) und spathartig metallischen Erzen, dergleichen der Eisenspath [k]) der weisse und grüne Bleyspath [l]) u. s. w. sind, und in den gashaltigen mineralischen Wassern befindet. Wenn man endlich auf die ungeheure Menge von Thieren, welche unaufhörlich die Luft des Dunstkreises einathmen, ferner auf die Menge der in Gährung, Fäulniß und Verbrennung gehenden vegetabilischen und thierischen Materien Achtung giebt, bey welchen Veränderungen allen mephitisches Gas hervorgebracht, oder der gemeinen Luft die Beschaffenheit desselben beygebracht wird; so wird man nothwen-

i) Z. B. im grünen Flußspath (**Kranger** bey **Keir** Treat. III. S. 39.)

k) S. **Bergmann** Opus. II. 194.

l) S. **Bayen** Analyse d'une Mine de Fer spathique in *Rozier* Obss. de phys. To. VII. p. 389 sqq. und **Pe. Woulfe** Versuche über die innre Mischung einiger Mineralien, Leipz. 1778. 8. S. 25 u. f.

nothwendig einsehen müssen, daß die Luft des Dunstkreises, vorzüglich nahe bey der Oberfläche der Erde und in den mit Menschen und Thieren wohl besetzten Orten, immerzu mit einer beträchtlichen Menge von mephitischem Gas angefüllt seyn müsse. Wie denn auch die bloße Berührung der atmosphärischen Luft hinlänglich ist die Wirkungen dieses Gas auf die Substanzen hervorzubringen, welche diese Wirkungen anzunehmen fähig sind.

Das Kalchwasser, welches man so lange, als man will, in wohl verstopften Flaschen aufbewahren kann, zersetzt sich nach und nach, wenn es der Luft ausgesetzt wird, und zwar einzig und allein auf seiner Oberfläche, welche die Luft berührt. Der Kalch, den es aufgelöset enthält, und von dem seine Aetzkraft herrührt, verbindet sich nach und nach mit dem mephitischen Gas der atmosphärischen Luft, und scheidet sich nachgerade von dem Wasser unter der Gestalt eines Häutchens von unauflöslicher, nicht ätzender und brausender Kalcherde, welche gänzlich von eben der Natur mit derjenigen Kalcherde ist, die man in einem Augenblicke aus dem Kalchwasser niederschlägt, in welches man mephitisches Gas gebracht hat. m) Eben so verhält es sich mit den ätzenden Alkalien, welche ihre Aetzbar-

m) Eine Einschränkung dieses Satzes, welchen Bucquet dadurch zweifelhaft machte, weil er fand, daß der Kalchrahm doch noch ein ätzendes Alkali aus dem Salmiak austreiben konnte, hat Herr Macquer in der Folge selbst gemacht. Uebrigens ist die langsame Entstehung eines luftsäurehaltigen Kalchrahmhäutchens auf den, der atmosphärischen Luft ausgesetztem Kalchwasser ein deutlicher Beweis, daß im Dunstkreise nur sehr wenig Luftsäure zugegen sey, (S. auch Troostwerk und Deimann über die versch. Arten von Luft in Crells Beytr III. 108. Gren Obss. et experim. circa genes. aeris fixi et phlogist. Hal. 1786. 8. p. 81.) ohnerachtet sich aus so vielen Körpern sehr viele täglich entwickelt. Allein sie kehrt aus der Luft zurück ins Wasser, und in feuchte Erden und verbindet sich mit den Dünsten der Atmosphäre und wird auch von Pflanzen eingesogen.

Aetzbarkeit nur in so ferne behalten, in so ferne sie vor dem freyen Zutritt der äußern Luft gesichert werden, und welche, wenn sie selbiger eine gewisse Zeit lang ausgestellt worden, darinnen milder, krystallisirungsfähig und sehr brausend werden.

Ich bin sehr geneigt zu glauben, daß die besondern Wirkungen, welche man durch die Berührung der atmosphärischen Luft in vielen Körpern und vorzüglich in ihren Farben entstehen sieht, z. B. das Schwarzwerden der schwarzen Farbe, das Blauwerden der grünen Farbe der Indigküpe, das Rothwerden der Feuchtigkeit der Purpurschnecke, das Wiedererscheinen des Veilchenblauen in der Farbe von Orseille, selbst das Verschießen und Verschwinden einer größern Menge von Farben, das Bleichen der Leinwand[n]) und andre dergleichen Wirkungen vielmehr von dem der atmosphärischen Luft beygemischten Antheil von mephitischem Gas, als von der Luft selbst, in so ferne sie Luft ist, herrühren. Auch das Licht bringt bey diesen besondern Operationen sehr große Wirkungen hervor; allein man kann über diese Gegenstände nichts Gewisses festsetzen, außer durch Versuche, die ich noch nicht angestellt habe, jedoch aber, sobald als es mir möglich seyn wird, anstellen werde. Ich werde unterdessen bey meinem Aufschub mit Vergnügen mir andre zuvorkommen sehen, die mehrere Zeit darzu haben dürften, als mir vorjeßt übrig ist.[o])

Aus allem dem, was ich bisher von dem mit dem Namen der **fixen Luft** belegten mephitischen Gas vorgetra-

n) Siehe Th. I. S. 489.

o) Als Säure kann die fixe Luft Farben wirklich verändern. Aber auch die Lebensluft muß, wegen ihrer großen Verwandschaft zum Brennbaren, welches, wenn es auch nicht die einzige Ursache aller Farben ist, doch an selbigen viel Antheil hat, viel hierzu beytragen können. Ueber die Einwirkungen des Lichtes aber haben vorzüglich Herrn **Sennebiers** Erfahrungen den besten Aufschluß gegeben.

tragen habe, kann man schließen, daß diese Substanz in der ganzen Natur sehr allgemein und sehr reichlich verbreitet ist, und daß sie darinnen eine sehr große Rolle spielt. Wir kennen bereits eine hinlänglich große Anzahl ihrer wesentlichen Eigenschaften, um überzeugt zu seyn, daß sie ein bleibendes, in ihrer Art beständiges Gemisch, eine ganz besondre Säure sey, die sich von allen übrigen durch Eigenschaften unterscheidet, die sie auszeichnen, und die sie allezeit behält, wenn sie als ein in verschiedenen zusammengesetzten Körpern gebundener Bestandtheil wiederum daraus geschieden wird, indem sie genau die nämliche Zusammenhäufungsgestalt annimmt, welche sie vor ihrer Vereinigung mit andern Substanzen hatte. Es ist durch eine unendliche Anzahl von gründlichen und solchen Versuchen, welche sich, wenn es auf Bestätigung ankömmt, leicht wiederholen lassen, bewiesen, daß das mephitische Gas, welches mit dem Wasser, mit dem Kalche, mit den Alkalien verschiedene zusammengesetzte Körper bildet, im Stande ist, daraus geschieden zu werden; daß es sich mit allen seinen Eigenschaften in der nämlichen Gestalt, die es vorhero hatte, wieder darzustellen, aber auch aufs neue mit eben diesen Substanzen, mit welchen es die nämlichen zusammengesetzten Körper wieder bildet, sich zu vereinigen fähig ist; kurz, daß sich diese gasartige Säure, ohnerachtet die Verbindungen und der Scheidungen, welche man mit derselben vornehmen kann, eben so verhält, wie die Vitriol-, Salz-, oder jede andere in der Natur beständig bleibende Säure. Es ist demnach keinem Chymisten mehr erlaubt, dieses Gas nur für die gemeine Luft zu halten, die unrein und bloß mit einigen fremden, den Thieren schädlichen, aber zufälligen, veränderlichen, unverbundenen, bloß eingestreuten, und mit derselben keine in seiner Art bleibende Substanz erzeugenden Materien vermischt sey.p)

Wie-

p) So hielt z. B. Jacquin (a. a. O. §. 13. 22. 29.) dafür, daß

Wiewohl nun das mephitische Gas in seiner Art beständig und selbst aus so genau verbundenen Bestandtheilen zusammengesetzt ist, daß es, wie man gesehen hat, Verbindungen und Trennungen aushält, so ist es dennoch nicht unveränderlich, ja sogar, wie es scheint, nicht unzersetzbar. Priestley, welcher erwog, daß sich durch alle die oben erwähnten Mittel unaufhörlich eine ungeheure Menge desselben entwickele, hat sehr wohl eingesehen, daß zuletzt die atmosphärische Luft auf so einen Grad damit überladen werden würde, daß sie für alle Thiere tödlich wäre, wenn die Natur nicht andre eben so unaufhörlich gegenwärtige Mittel hätte, selbiges entweder einzusaugen und zu binden, oder sogar zu zersetzen. Unter andern mit diesem Gas angestellten Versuchen hat er einige in der Absicht gemacht, zu erfahren, ob dieses Gas den Pflanzen eben so schädlich wäre, als den Thieren. Aus diesem Grunde schloß er verschiedene sehr frische und in gutem Wuchse stehende Pflanzen unter walzenförmige Gläser ein, welche mit mephitischem Gas angefüllt waren, und die mit der äußern Luft in keiner Verbindung standen. Er beobachtete bey diesen Versuchen verschiedene bemerkenswerthe und wich-

daß zwischen der fixen und gemeinen Luft kein wahrer Unterschied sey; und Herr Baume glaubte, sie und alle andre Luftgattungen wären mit fremden aufgelösten Theilchen mehr oder weniger genau verbundene Luft (S. dessen Anhang von der fixen Luft in seiner erläut. Experimentalch. Th. I. S. 645 ff.) So nahm auch de Smeth so viel wesentlich verschiedene Arten von fixer Luft an, als man Körper fände, die luftförmige Dünste von sich geben oder sich in fixe Luft verwandeln könnten. Er unterschied Gas vinificationis, Gas salinum s. effervescentiarum und Gas aquae et terrae s. subterraneum; die doch im Grunde, wie Bergmann unstreitig erwiesen hat, ganz einerley sind. Selbst die Herren Troostweyk und Deimann sind geneigt das Saure in der fixen Luft von der zu ihrer Gerinnung durch Aufbrausen gebrauchten Säure herzuleiten und nehmen so gar in ihr, wenn sie aus Kreide gewonnen worden ist, einen kalchartigen Grundstoff als gegenwärtig an. S. Crells Beytr. III. 44. 53.

wichtige Erscheinungen, wegen deren umständlicher Ausführung ich auf dessen Werk verweise. Ich begnüge mich, davon den Hauptinhalt zu erzählen, welcher mir folgender zu seyn scheint: 1) die Pflanzen kommen überhaupt in dem mephitischen Gas nicht so gut fort als an der freyen Luft; 2) indessen hören die meisten derselben nicht auf darinnen fort zu leben, und sogar ziemlich stark und kräftig zu wachsen. 3) Endlich verändert das Gas, worinnen die Pflanzen auf diese Art eine gewisse Zeit lang gewachsen, seine Natur, verliert hierdurch die Eigenschaften eines mephitischen Gas, nähert sich je mehr und mehr der Natur der gemeinen Luft, und kann endlich beynahe eben so gut, wie die Luft des Dunstkreises zur Unterhaltung des Lebens der Thiere und der Verbrennung dienen. Aus dieser wichtigen Beobachtung hat dieser gründliche Naturforscher mit vieler Wahrscheinlichkeit den Schluß gemacht, daß das Wachsthum der Pflanzen eines von den vorzüglichsten Mitteln sey, dessen sich die Natur bediene, das mephitische Gas beständig einzusaugen, oder zu zersetzen, und die Luft des Dunstkreises gesund zu erhalten.[q]) Aber

q) S. Priestley a. a. O. Th. I. S. 34. Theil III. S. 285—302. Jedennoch fielen die Versuche nicht immer gleich aus. Ebend. (Vers. u. Beob. über Naturl. Leipz. 1780. Abschn. 28—53. S. 229—275.) Auch erwiesen sie das was unser Verfasser sagt mehr von der phlogistisirten Luft, als von der Luftsäure, welche beyden Arten von Gas Macquer nicht immer sorgfältig genung von einander unterscheidet. Und Herrn Scheelens Beobachtungen nach (S. dessen Abh. von der Luft und Feuer §. 92 ff.) schienen die Pflanzen eher die reinste Luft in Luftsäure und verdorbene Luft zu verwandeln, als die fixe Luft zu verbessern. Allein Ingenhouß Versuche mit Pflanzen haben die ganze Sache in ein helleres Licht gesetzt. Seinen Entdeckungen nach bewirket die Vegetation der Pflanzen an und vor sich betrachtet die Reinigung des Dunstkreises nicht. Denn ohnerachtet die Pflanzen zwar wirklich dadurch, daß sie die Menge faulender schädlicher und brennbarartiger Theile, welche durch das Athemholen so vieler die Erde bewohnender Thiere und auf andre Weise mehr der Luft mitgetheilet werden, in sich nehmen

Aber dieses Mittel ist nicht das einzige. Man hat bemerkt, daß eine von den Eigenschaften des mephitischen Gas darinnen bestehe, sich mit dem Wasser zu verbinden. Dieses über die Erdfläche in so reichlicher Menge ausgebreitete Element muß demnach unaufhörlich eine große Menge von diesem Gas in sich nehmen, und den Dunstkreis davon frey machen. Wahr ist es, daß, wenn das Wasser in der That diese Wirkung leistet, in der Länge alles Wasser sich gashaltig würde erweisen müssen, und daß die Erfahrung beweiset, daß, einige mineralische Wasser,

nehmen, schon bereits etwas zur Reinigung der Luft beyzutragen scheinen, so geben sie doch auch, und einige mehr als andere, aus ihren verschiedenen Theilen oft und vorzüglich im Schatten und bey der Nacht verdorbene Luft, und die lieblichste Rose z. B. vergiftet die Luft durch ihre Ausdünstungen nach Priestley's Erfahrungen (V. u. B. über Naturl. I. Abschn. 28. S. 240.) ungemein. Es scheint vielmehr die Reinigung der Atmosphäre eine gemeinschaftliche Wirkung der Sonnenstralen auf die Pflanzen und der Pflanzen auf das Brennbare der angesogenen Luft zu seyn, indem die Lichtstralen die Ausscheidung der dephlogisticirten und reinsten Luft aus den Blättern der Pflanzen, als den einzigen Theilen derselben, welche dergleichen geben, dadurch bewirken, daß sie die innere Lebensthätigkeit der sich durch sie entwickelnden Blätter erregen und die Zersetzung der eingesogenen Luft dergestalt bewerkstelligen helfen, daß die brennbaren Theile in den Pflanzen selbst sich ansetzen, die reinsten Lufttheile hingegen ausgeschieden werden. Alle Ingenhoußischen Versuche bestätigen diese Thatsachen, und dienen auch zur Berichtigung der entgegengesetzten Erfahrungen anderer Naturforscher. Ohne mich übrigens in die Erzählung aller von Priestley (S. auch V. u. B. über Naturl. I. 229 ff. II. 15 ff.) Sennebier (Mem. phys. chym. To. I. p. 4 sqq. Recherches sur l'influence de la lumiere solaire pour metamorphoser l'air fixe en air dephlogistiqué par la vegetation Gen. 1783.) und Ingenhouß (Vermischte Schr. B. I. S. 193 ff. ingl. in Roziers l. c. To. XXVII. p. 82 sqq.) beobachteten Thatsachen, welche einander wechselsweise theils bestätigen, theils berichtigen, einzulassen, will ich nur hier anzeigen, daß im luftgesäuerten Wasser enthaltene und dem Sonnenlichte ausgesetzte

ser die nur einen sehr kleinen Gegenstand ausmachen, ausgenommen, alles übrige Wasser kein Gas, wenigstens keine merkliche Menge davon enthält.[r]) Das Wasser muß also nicht nur die Kraft das Gas einzusaugen, sondern

gesetzte Pflanzen wirklich, nach Sennebier und Ingenhouß eine größere Menge Lebensluft aushauchen, und folglich Pflanzen vorzüglich die Luftsäure vermittelst des Sonnenlichtes nicht sowohl verbessern, als durch Entziehung des Brennbaren und durch Zersetzung athembar machen können, wenn sie mit dem Wasser verbunden worden ist; daß die Luftsäure die Pflanzen im Schatten und Lichte tödte, und durch ihre Beymischung die den Wachsthum und Keimen schädlichen Luftarten nicht unschädlich, die gemeine Luft aber im Dunkeln schneller, im Lichte nie, als bey Uebersetzung darzu schädlich mache; daß die Pflanzen die Lebensluft im Dunkeln und schattigen, theils in phlogistisirte, theils in fixe verwandeln und daß das Vermögen der Pflanzen die Schädlichkeit der Luft zu bessern, sich nicht sowohl auf die Vermehrung der Menge von Lebensluft erstrecke, sondern vielmehr auf die Unschädlichmachung vieler während der Hitze die Luft verderbenden Ursachen beschränke, so daß das Mischungsverhältniß der atmosphärischen Luft nach einer sehr weisen Absicht sich immer und fast überall gleich bleibt. Nach Sennebier ist das grüne harzichte Wesen der Blätter das Werkzeug, worinnen die Zersetzung der in den Pflanzen durch Wasser eingeführten Luftsäure erfolgt. Das Wachsen der Pflanzen in eingesperrter phlogistischer Luft erklärt er und Ingenhouß von eingeschlichener gemeiner Luft; allein Herr Ritter Volta und Herr Bergrath Scopoli glauben, daß die Pflanzen durch ihre Blätter einen Antheil der verdorbenen Luft durch Entbrennbarung in fixe verwandelten, die hernach vermittelst des Wassers angesogen und in der Pflanze so zerlegt werde, daß sie Lebensluft darstelle.

r) Scopoli bekennt überzeugt zu seyn, daß, wenn die Pflanzen die Eigenschaft nicht besäßen die fixe Luft an sich zu ziehen, sich von ihrem brennbaren Bestandtheile zu nähren und sie so in athembare Luft zu verwandeln, alle Wasser, die lange Zeit mit der Luft in Berührung gewesen, endlich eben so gashaltig werden würden, als die mineralischen oder unterirdischen Wasser, die ihre fixe Luft an keine Pflanze absetzen können.

dern auch selbiges zu zersetzen und zu zerstören haben; und dieses scheint durch andre schöne Versuche des Herrn Priestley und der meisten diesen Gegenstand bearbeitenden Naturforscher bestätiget zu werden. Wirklich folget aus diesen Versuchen, daß beym Umschütteln des mephitischen Gas im Wasser, und vornehmlich in einer großen Menge Wasser, welches man erneuert, endlich nichts als Luft übrig bleibt, die zum Athemholen und zur Verbrennung dienlich ist, und ihrer heilsamen Beschaffenheit nach, der gemeinen Luft nahe kömmt; welches darthut, daß das Wasser die Eigenschaft hat, das mephitische Gas nicht nur in sich zu nehmen, sondern auch zu zersetzen.[s] Und

s) Wenn sich bey einem lange fortgesetzten Umschütteln mit Wasser, nach Priestley's Versuchen, eine durch Athemholen, Fäulniß, Verbrennung, Metallverkalchungen, Mischung von Schwefel und Eisen, Oelfarben, oder auf andre Weise verdorbene Luft wieder verbessert, so folgt daraus noch gar nicht, daß die fire Luft durch Wasser zersetzt werden könne. Denn 1) sind die Luftarten keine fire Luft, sondern sie enthalten nur einen geringen Antheil davon; sie sind größtentheils phlogisticirte oder verdorbene Luft und 2) scheint mir die Vermuthung des Herrn Keir (treatise etc. ch. 2. §. 23. p. 10.) nicht unwahrscheinlich zu seyn, daß sich aus dem Wasser, womit man das Umschütteln vornimmt, an die Stelle der verdorbenen Luft die darinnen enthaltene reine Luft entwickeln, an deren Stelle aber etwas von der verdorbenen Luft in das Wasser der Wanne treten, und von da in die freye Luft gehen kann. Was mich dieses für wahrscheinlich zu halten veranlasset, ist dieses, weil die verdorbene oder phlogisticirte Luft leichter als die reine Luft des Wassers ist, und also durch ihren geringern Druck die Entwickelung der schwerern reinen Luft nicht ganz verhindern kann. Ein Theil von guter Luft aber kann gewiß vier Theile verdorbene verbessern. Uebrigens enthalten Priestley's Versuche nichts, was hierinnen entscheiden könnte; indem die mit Wasser umgeschüttelte Luft zuweilen besser, zuweilen aber auch schlechter geworden ist. Man vergleiche dessen Vers. u. Beob. Th. I. S. 38. 98 und 156. und Scherlen (a. a. O. §. 93.) glückte es niemals auf diese Art die verdorbene Luft wieder gut zu machen, daß er sie in wohlvermachten Gefäßen mit

wenn das Wachsen der Pflanzen dieses Gas ebenfalls in gesunde und gemeine Luft verwandelt, so scheint es mir sehr wahrscheinlich zu seyn, daß es vermittelst des Wassers geschieht, welches eines von den größten und nöthigsten Werkzeugen des Wachsthums der Pflanzen ist. Ich halte es übrigens für nöthig zu erinnern, daß diese Verwandlung des mephitischen Gas in gesunde gemeine Luft, vermittelst des bloßen Wassers, auf keine Weise die Meynung dererjenigen begünstigen könne, die diesem Gas die Würde eines in seiner Art besondern Wesens und einer fortdaurenden zusammengesetzten Substanz absprechen; denn jede zusammengesetzte Substanz bleibt doch immer eine zusammengesetzte Substanz, wenn sie sich gleich zersetzen läßt. Und man kennt viele dergleichen Stoffe, die kein Chymist für beständige, sich immer gleiche und daurende zusammengesetzte Substanzen zu erkennen sich weigert, und die sich doch noch weit geschwinder und vollkommner vermittelst des bloßen Wassers zersetzen lassen, als das mephitische Gas. Ein Beyspiel von dieser Art von Körpern ist der Quecksilbervitriol. Man könnte sogar behaupten, daß alle die zusammengesetzten Substanzen, welche mit Metallen vereinigte salzartige Materie zu Bestandtheilen haben, und viele andre in dem nämlichen Falle sind, nämlich daß sie sich durch das bloße Wasser zersetzen lassen.

Es würde der Ort hier seyn, von der Natur der Bestandtheile des mephitischen Gas zu reden; allein wir sind unglücklicher Weise noch sehr weit davon entfernt, daß wir über diesen Gegenstand gewisse Kenntnisse haben sollten. Man kann sogar hiervon kaum, bloß mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit versehene Muthmaßungen machen. Uebrigens ist hierbey nichts, was uns sehr in

Ver-

mit Wasser schüttelte. In der Folge hat auch Priestley selbst seine Verbesserung der phlogisticirten Luft durch das Umschütteln mit Wasser aufgegeben (S. V. u. B. über Naturl. B. III. S. 310 f.)

Verwunderung setzen könnte. Denn man muß gestehen, daß wir in dieser Betrachtung bey den Säuren, Alkalien und vielen andern Substanzen nicht weiter gekommen sind, deren Bestandtheile wir ganz und gar nicht kennen, ohnerachtet sie in Vergleichung mit dem mephitischen Gas, dessen Entdeckung ganz neu ist, seit sehr langer Zeit in den Händen der Chymisten sind.

Nichts desto weniger hat man bereits einige Muthmassungen über seine Natur gemacht. Herr Priestley, welcher, wegen der Menge der Versuche, die er über diesen Gegenstand angestellt hat, grösseres Recht als jeder anderer zu haben scheint, über das Gas Vermuthungen anzustellen, hat in der That viele geäußert, welche man in verschiedenen Stellen seiner Werke nachsehen kann. Ich werde sie hier nicht beurtheilen, weil die Begriffe dieses vortrefflichen Naturforschers in dieser Materie mir nicht fest und bestimmt genug zu seyn scheinen.[t])

Einige andre Chymisten scheinen das mephitische Gas für etwas ähnliches mit Meyers Kausticum oder Acidum pingue zu halten; aber das geschieht zuverlässig ohne allen Grund. Denn wenn auch das Daseyn von diesem Kausticum noch so gut bewiesen wäre, wie es aber im Grunde nicht ist, so sind doch die Eigenschaften, welche sein Erfinder und diejenigen, die seine Meynung angenommen haben, demselben beylegen, den Eigenschaften des Gas gerade entgegengesetzt. Das vorgebliche Kausticum ist nach Meyern ein Grundstoff, welcher die zusammengesetzten Substanzen, davon es einen Theil ausmacht, ätzend macht; und das Gas ist im Gegentheil eine sättigende und solche Substanz, welche das Aetzende derjenigen Körper, mit welchen es sich verbindet, hinwegbringt.

 Herr

t) Priestley's neueste Gedanken von der fixen Luft werde ich in den Zusätzen zu diesem Artikel anzeigen.

Herr Sage, welcher behauptet hatte, daß die Eisen- und Bleyspathe durch die Salzsäure vererzet wären, hat, nachdem alle Chymisten ihm durch die Zerlegungen und entscheidende Versuche dargethan hatten, daß das, was er für Salzsäure gehalten, nichts anders als das Gas sey, welches man fixe **Luft** oder **mephitisches Gas** nennt, seine Meynung dadurch unterstützen wollen, daß er die fixe **Luft** selbst für nichts anders als für Salzsäure ausgab, welche durch die Digestion über mit Oel getränkten Sand flüchtig gemacht worden wäre. Er führte aber für diese Meynung keinen andern Beweis, als die würflichte Gestalt und verprasselnde Eigenschaft der mit Gas gesättigten Krystallen des feuerbeständigen Alkali an. Allein der Herzog de **Chaulnes** hat in einer der Akademie vorgelesenen Abhandlung, deren Erfahrungen durch die hierzu ernannten Abgeordneten richtig befunden worden sind, dargethan, daß die nach dem Verfahren des Herrn Sage behandelte Salzsäure mit dem feuerbeständigen Mineralalkali ein **gemeines Kochsalz**, mit dem vegetablischen **Sylvius Digestivsalz**, und mit dem flüchtigen Alkali **gemeinen Salmiak** gebe; daß es mit dem Kalche und mit der Kreide ein zerfließendes erdichtes Kochsalz, mit der Silberauflösung **Hornsilber**, und mit einem Worte, alle die nämlichen zusammengesetzten Substanzen erzeuge, welche die Salzsäure, die dem angezeigten Verfahren des Herrn Sage, um sie in fixe **Luft** zu verwandeln, nicht unterworfen worden ist, erzeugt. Im Gegentheil aber bildet dieses Gas mit den Alkalien ganz anders ausfallende Salze, es schlägt den Kalch zu auflöslicher Kalcherde nieder, fällt das Silber nicht zu **Hornsilber**; kurz die Erfahrungen des Herzogs de **Chaulnes** haben auf die überzeugendste Art bewiesen, daß das mephitische Gas keine von den unterscheidenden Eigenschaften der Salzsäure, und diese letztere, auch wenn sie nach Sage's Art bearbeitet worden, keine von denjenigen besitzet, die das mephitische Gas, welches fixe **Luft** genannt wird,

aus-

auszeichnen. Es läßt sich demnach diese Meynung nicht vertheidigen.*)

Die mehresten Chymisten, die sich mit Untersuchungen über das Gas beschäftigen, betrachten dasjenige, von welchem hier die Rede ist, als eine zusammengesetzte Substanz, die aus der Vereinigung der reinen Luft mit einigen andern Grundstoffen, und vornehmlich mit der Materie des Feuers, oder einer Substanz, die dergleichen enthält, entstehet. Was dieser angenommenen Meynung einige Wahrscheinlichkeit giebt, ist dieses, daß die Ausdünstungen bey dem Verbrennen, Athemholen, Faulen, mit einem Worte, die Ausflüsse aller an Brennbarem einen Ueberfluß habender Körper, vorzüglich wenn sich dieser aus ihrer Mischung setzen, dann wenn sie der reinen Luft beygemischt werden, sich mit selbiger verbinden, ihren Umfang verringern, die Schwere derselben vermehren, sie zum Athemholen und Verbrennen weniger tüchtig machen, und sie je mehr und mehr der Natur des mephitischen Gas näher bringen, indem sie derselben anfangs die Beschaffenheit von dem geben, was man phlogisticirte Luft nennt. Diese aber scheint das Mittel zwischen der reinen Luft und dem vollkommnen mephitischen Gas zu halten: ein Uebergang, welchen man auch alsdann wahrnimmt, wenn man das mephitische Gas vermittelst des Wassers absorbirt oder zersetzt. Denn, nachdem das Wasser eine beträchtliche Menge davon angenommen hat, so bleibt eine luftartige Substanz übrig, welche sich mit dem Wasser weit weniger vermischen läßt, und sich der Natur der reinen Luft immer mehr nähert, indem sie auch den Zustand von derjenigen durchgeht, welche man bloß phlogisticirte Luft nennt.

*) Unter den vielen Versuchen, welche Herr Achard (chym. phys. Schr. S. 305—328.) mit der Salzsäure und öligen Materien angestellt hat, ist kein einziger, welcher Sage's Verwandlung derselben in fixe Luft begünstigen könnte.

nennt.[v]) Man kann zu diesen Bemerkungen noch hinzufügen, daß die uns bekannte reinste Luft, diejenige Luft, welche am geschicktesten ist, das Leben der Thiere und die Verbrennung zu unterhalten, aus den metallischen Kalchen, und vornehmlich aus solchen erhalten werde, welche, wie

v) Priestley gab in seinen V. u. B. über Naturl. B. I. Abschn. XXXIX. No. 10. S. 336 u. f. Bemerkungen über den Artikel dieses chymischen Wörterbuches des Herrn Macquers, worinnen er vorzüglich gegen diese Stelle wichtige und gegründete Gegenerinnerungen machte und zeigte, daß des Verfassers Behauptungen der Natur der Sache zuwiederliefen. Eine blos durch Brennbares verdorbene Luft, sagt er, ist nicht schwerer, sondern leichter als die gemeine Luft, und zeigt, da sie weder das Kalchwasser trübe macht, noch auch besonders geschickt ist, von dem Wasser eingesaugt zu werden, kein einziges Kennzeichen, daß sie sich der Natur der fixen Luft näherte, welche letztere schwerer als die gemeine Luft ist. Jene Luft wird auch weder durch die Länge der Zeit, noch durch den Zusatz von mehrerm Brennbaren in einen dergleichen Zustand versetzet. Priestley war sogar im Gegentheil, aus seinen Beobachtungen, die er bey mehr als einem Versuche, und vorzüglich bey der Verbindung mit Wasser, wobey sich von der fixen Luft ein Antheil in phlogisticirte zu verändern scheint, (man sehe jedoch die Anmerkung S. 755.) machte, geneigt zu schließen, daß sich die fixe Luft in phlogisticirte, und diese in reine Luft verwandeln lasse. Er glaubte, daß sich, wenn man den Versuch mit der Verbindung der fixen Luft mit Wasser oft genug wiederholte, endlich die ganze fixe Luft in phlogisticirte verwandeln würde, so wie sich wirklich die phlogisticirte Luft bey verschiedenen Processen in reine Luft verändere. Er sah demnach die fixe Luft eher für ein Mittelding zwischen reiner und phlogisticirter Luft an, als daß er mit Macquern die phlogisticirte Luft für ein Mittelding zwischen der reinen und der fixen Luft halten sollte. — Nach Herrn Scheelen (a. a. O. §. 93.) sollte die verdorbene Luft zwar ebenfalls das Mittelding zwischen der Feuerluft und der Luftsäure seyn; weil sie nach Art der letztern ein brennendes Licht auslöschet, und nach Art der erstern das Kalchwasser nicht trübet: allein seine Stufenleiter ist völlig die umgekehrte Stufenleiter des Herrn Macquer. Denn nach Macquern soll die reinste Luft kein Brennbares enthalten;

wie der Quecksilberkalch, die Eigenschaft haben, sich des brennbaren Wesens mit der stärksten Kraft zu bemächtigen, und selbiges bey sich zu behalten; und daß es, da sich der gedachte Kalch ohne Zusatz eines fremden Brenn-

ten; die phlogisticirte führt wirklich dergleichen bey sich, und das mephitische Gas besitzt das Meiste davon. Herr Scheele hingegen erklärte die Luftsäure für leer von Brennbarem, die verdorbene Luft für brennbarhaltig, und die Feuerluft für eine mit Brennbarem gesättigte und versüßte Luftsäure. Nach dieses Chymisten Erklärung sollte aber auch die reine Luft das Blut nicht des Brennbaren berauben, sondern vielmehr mit mehrerm Brennbaren versehen, und eben dadurch flüssiger, beweglicher und röther machen, welche Sätze Priestley's Grundsätzen und Versuchen geradezu entgegen sind. Scheele bauete seine Meynung darauf, weil er gefunden, daß sich nur ein geringer Theil der ausgeathmeten Luft verwandelt hatte, und daß er auch sogar die entzündbare Luft, die doch mit Brennbarem ganz übersättiget ist, durch öfteres Ein- und Ausathmen derselben in verdorbene Luft verwandelt hatte, und eine Viertelstunde darauf mehr als vorher warm geworden. Er ließ es übrigens unausgemacht, wohin das Brennbare komme, welches das Blut aus der Feuerluft an sich nehme. Bey dem Eingeständniß daß diese Thatsachen eine nähere Prüfung verdienen, war ich wirklich doch sehr geneigt, Priestley's Beobachtungen für richtig zu halten. Denn da 1) wie mir die Erfahrung zu lehren schien, die Verbindung des Brennbaren mit andern Substanzen die Schwere derselben in eben dem Verhältniß vermindert, in welchem sich das Brennbare mit ihnen vereiniget, und da ferner die fixe Luft schwerer als phlogisticirte, diese aber schwerer als phlogisticirte ist, so glaubte ich Priestley habe Recht, sie so zu ordnen, wie er sie ordnet; und da 2) die Verbrennung, die Fäulniß, die Verkalchung der Metalle und andere solche phlogistische Processe die Luft eben so verderben, wie das Athemholen, so folgerte ich daraus, daß das auch auf einerley Art geschehen müsse, und daß demnach letzteres eben so gut wie die erstern die Luft durch eine Beymischung des Brennbaren, nicht aber durch eine Entziehung desselben verderben könne. Die neueren Meynungen eines Kirwans welchem auch jetzt Priestley beytritt und mit abgeänderten Ausdrücken der von Lavoisier nahe kömmt, ingleichen Grens Westrumb u. a. beliebe man in den Zusätzen nachzusehen.

baren nur in dem Verhältniß reducirt, wie sich diese sehr reine Luft entwickelt, ziemlich wahrscheinlich ist, daß sich der Quecksilberkalch dadurch wieder herstelle, daß er sich des Brennbaren der gemeinen oder der phlogisticirten Luft bemächtigt, und daß folglich die Wirkung dieser Reduction darinnen bestehe, die Luft, welche sich von dem metallischen Kalche entbindet, zu reinigen, indem der Kalch dieselbe dephlogisticirt, d. i. ihres Brennbaren beraubt. Daher ist auch für diese sehr reine Luft der Name **dephlogisticirte Luft** entstanden, welchen Herr **Priestley** und die meisten andern Naturforscher ihr beyzulegen übereingekommen sind. Man kann aus der ausführlichern Erzählung der Versuche des Herrn **Priestley** und des Hrn. Abts Fontana (S. dessen **physische Untersuchungen über die Natur der Salpeterluft, der von Brennbaren beraubten und der fixen Luft,**) ersehen: daß, wenn man Mennige, Eisenkalche und Kalche von einigen andern Metallen ohne einigen Zusatz von brennbarem Stoffe in verschlossenen Gefäßen dem Feuer aussetzt, man Arten von Gas bekomme, deren Natur während ein und eben derselben Operation ungemein verschieden ist. Zuweilen ist es mephitisches Gas, zuweilen phlogisticirte Luft, zuweilen reinere und sich der Einfachheit der gewöhnlichen Luft mehr nähernde Luft, je nachdem es die Umstände der Operation mit sich bringen, und vermöge der größern oder geringern Anlage, welche die Metallkalche haben, den Grundstoff der Entzündbarkeit zurückzuhalten oder fahren zu lassen. Hingegen aber ist allezeit, so oft man die Reducirung dieser Kalche in verschlossenen Gefäßen mit Zusatz jeder Art von verbrennlichen Körpern vornimmt, das Gas, welches man stets in reichlicher Menge während der Reducirung erhält, zuverlässig das mephitische Gas oder **fixe Luft.** w)

Die-

w) Aus diesen Versuchen mit Metallkalchen und brennbaren Stoffen, welche vorzüglich vom Herrn **Lavoisier** (S. Memoir

Diese Theorie ist vornehmlich in dem eben angeführten vortrefflichen Werke des Abts Fontana vollkommen gut ausgeführt und durch alle Beweise, die sich dafür führen lassen, bestätiget worden. Man erklärt daraus ziemlich gut, warum die phlogisticirte Luft, das mephitische Gas und die andern Arten von Gas, welche noch mehr mit Brennbarem versehen zu seyn scheinen, nicht so, wie die gemeine und kein Brennbares haltende Luft, zur Fortdauer

moir. de l'acad des sc. de Paris 1775. p. 520—527. und in Crells chem. Journal Th. V. S. 125—132.) angestellt worden sind, und durch welche man eine Luft bekömmt, die sich mit dem Wasser verbindet, und selbiges säuerlich macht, Thiere tödtet, Lichter auslöschet, Kalchwasser niederschlägt und ätzende Alkalien mild macht, folgt freylich noch nicht auf das Unwidersprechlichste, daß die fixe Luft ein Gemische von Luft und Brennbarem, oder wie Lavoisier will, von Kohlenstoffe sey. Denn ohne noch, wie ehedem, mit Priestley anzunehmen, daß die dephlogisticirte reine Luft, welcher der ohne Zusatz bereitete Quecksilberkalch giebt, durch den Zutritt des Brennbaren der Kohle und anderer ähnlicher Stoffe phlogisticiret und alsdenn aus selbiger die fixe Luft niedergeschlagen werde, so, daß also die in diesem Gemenge zugleich erhaltene fixe Luft, nicht, wie Lavoisier, Fontana und Macquer wollen, durch die Verbindung der Luft mit Brennbarem, sondern vielmehr durch die Zersetzung der Luft durch Brennbares entsteht; ist es vielmehr offenbar, daß die fixe Luft aus den gebrauchten brennbaren Zusätzen z. B. der Kohle entwickelt worden sey. Es wird auch in diesen gedachten Versuchen wirklich keine solche reine fixe Luft, wie bey dem Brausen des durchsichtigen Kalchspathes mit den Säuren, oder bey dem Brennen der gashaltigen Bittersalzerde, oder bey der Gährung, erhalten; sondern das gesammte Luftproduct dieser Versuche ist nach Priestley's sorgfältigst angestellter Prüfung derselben ein Gemenge verschiedener Luftarten. Als derselbe diese Luftarten in verschiedenen Gläsern nach einander auffieng, so erhielt er zuerst fixe und entzündbare Luft, welche so gut, wie die gemeine Luft war, und ferner phlogisticirte Luft. (S dessen Vers. u. Beob. über Naturl. B. I. Abschn. XXXV. No. 5. S. 302 ff.) Was sich indessen für die Zusammensetzung der Luftsäure aus Brennbarem und athembarer Luft sagen läßt, davon in den Zusätzen.

dauer der Verbrennung und des Lebens der Thiere dienen könne. Man darf hierbey bloß voraussetzen, daß die Luft in so ferne zum Verbrennen und Athmen nothwendig erfordert werde, in so ferne sie sich mit dem brennbaren Grundstoffe der verbrennlichen Körper und mit dem, was in den Ausdünstungen bey dem Athemholen der Thiere ist, vereiniget; weil in der That, wenn man die Luft für eine bereits mit Brennbarem gesättigte Materie ansieht, es sehr deutlich ist, daß sie nicht mehr im Stande sey, eine grössere Menge davon in sich zu nehmen und zu verschlucken. *) Noch können wir, was das Athemholen anbetrifft, das, was die Luft daraus annimmt, nicht genau bestimmen; aber was die Verbrennung anbelangt, so sind wir hierinnen ein wenig weiter gekommen, und es ist höchst nöthig, ja nicht aus den Augen zu verlieren, daß man nach der Verbrennung oder Verkalchung eines Metalles allezeit eine Menge Luft wieder antrifft, die man bey seiner Wiederherstellung mehr oder weniger rein daraus enthält, die aber der Menge des brennbaren Wesens, welche das Metall verloren hatte, und welche es zu seiner Reducirung wieder annimmt, allezeit angemessen ist. Es scheint also gewiß zu seyn, daß, wenn sich die Luft, mit einem Theile des Brennbaren von den verbrennlichen Körpern während ihrer Verbrennung anfüllt, welches ich nicht läugne, und welches mir sogar ziemlich wahrscheinlich zu seyn scheint, dieses in gedachter Operation nicht die vornehmste Wirkung der Luft sey, sondern daß, nachdem die größte Menge des Brennbaren der in der Verbrennung begriffenen Körper in der Gestalt des durchaus freyen Feuers, welches durch keinen Körper, selbst durch die Luft nicht mehr gebunden wird, abgesondert worden, zuverlässig an der Stelle der freygewordenen Feuermaterie Luft wieder gefunden wird. Es besteht demnach, so wie es in den Artikeln **Verbrennung**, **Feuer** u. a. ausgeführt zu finden ist, bey der

*) Durch eine Uebersättigung kann es doch geschehen.

der Verbrennung die große und vorzügliche Verrichtung der Luft darinnen, daß sie zu einem die brennbaren Körper zersetzenden Mittel dient, aus welchen sie mit Hülfe der Bewegung der Wärme die Feuermaterie scheidet und entbindet, indem sie sich an die Stelle derselben setzt. Allein diese Betrachtungen sind vielleicht in Rücksicht der Beschaffenheit unserer jetzigen Kenntnisse noch etwas zu hoch.

Ich werde diesen Artikel von dem mephitischen Gas mit einigen Anmerkungen über seinen Nutzen in den Künsten und in der Arzneykunst beschließen. Ich habe bereits erinnert, daß ich vermuthe, diese besondere Substanz werde große Wirkungen auf die Farben hervorbringen können. Man hat aber vorjetzt, um diese Wirkungen kennen zu lernen, noch keinen Versuch angestellt. Diese Laufbahn ist noch ganz neu, und es scheint reizend und wichtig zu seyn, sie zu betreten. Mit den Nutzungen in der Arzneykunst ist man ebenfalls noch nicht viel weiter gekommen. Macbride,[y] Priestley,[z] Hey,[a] Percival,[b] und viele andere[c] haben, verschiedenen Erfahrungen zufolge, an

y) S. dessen Versuche No. III. Erf. 25. S. 160 ff.

z) A. a. O. Th. I. S. 121.

a) In Priestley's V. u. B. Th. I. 101. 283.

b) Bey Priestley a. a. O. Th. I. S. 192. ingl. in Samml. auserlesener Abh. für Aerzte, B. II. St. 1. S. 148 ff. St. 2. S. 97.

c) Dobson bey Priestley a. a. O. Th. II. S. 382. und in Samml. auserl. Abh. für Aerzte, B. II. St. 3. S. 305. ingl. in Med. Comment. on fixed air. Chester 1779. 8. Warren bey Priestley a. a. O. Th. II S. 309. und in Samml. a. A. für A. B. III. S. 513. Lee (welcher sich des mit fixer Luft angefüllten Wassers zur Verhütung der Fäulniß des zum Essen bestimmten Fleisches mit Nutzen bediente, und von dem Gebrauche desselben bey faulen Fiebern gute Erfolge sahe,) bey Priestley V. u. B. über Naturl. B. I. in dem Anhange No. 1 und 2. Magellan ebend. N. 8. Maret (Hist de l'Acad. Roy. des Sc de Paris 1776. p. 327.) Achard phys. chym. Schr. S. 192 ff.

an dem mephitischen Gas eine sehr merkliche fäulungswidrige Eigenschaft und sogar die Kraft anzutreffen geglaubt, die Fäulniß gewissermaßen rückgängig zu machen. Seit langer Zeit gebraucht man bereits die gashaltigen Mineralwasser mit Vortheil. Herr **Macbride** hat angezeigt, daß die in geistiger Gährung stehenden und alle mit ihrem Gas noch angefüllten Feuchtigkeiten ein großes Hülfsmittel wider den Scorbut und andre Krankheiten der Seeleute, die man für mehr oder weniger zur Fäulniß sich neigende hält, abgeben könnten.[d]) In dem ersten Bande von **Priestley's** Werke findet man einen Brief von **Hey**, und Beobachtungen vom Doctor **Percival** über die guten Wirkungen, welche man von dem mephitischen Gas wahrgenommen hat, wenn es als Klystier oder in Dampfsgestalt bey verschiedenen faulen Krankheiten gebraucht wurde. Ganz neuerlich hat ein englischer Wundarzt der Akademie der Wissenschaften von einer Behandlung Nachricht gegeben, die er jetzt mit einem offenen Krebs vornimmt, an den er mephitisches Gas bringet, und dessen Zustand von Tage zu Tage, seinem Berichte nach, besser wird.[e])

Diese

d) S. dessen Vers. No. IV. S. 185—228.

e) **White** bediente sich der fixen Luft bey Krebsschäden wenigstens als eines guten Palliativmittels. (S. **Percival** Essays Vol. II. p. 71 u. f. und daraus in Samml auserl. Abh. B. II. S. 150 ff.) **Targioni** fand so viel gute Wirkungen, daß er sich die völlige Heilung eines Krebses versprach (Histoir. de l'Acad. Roy. des Sc. de Par. 1776. p. 32[illegible].) Zu Dijon milderte die fixe Luft die Schmerzen eines Mutterkrebses ungemein, (ebendas. S. 327.) und ein sehr bösartiges Handgeschwür, das sich bey dem Gebrauch der Fieberrinde verschlimmerte, verwandelte ihr Gebrauch binnen sechs Tagen in eine einfache Wunde. (Iourn. de Paris 5 Août. 1778.) **Minors** hat nach **Magellans** Bericht (**Rozier** Iourn. de phys. To. VII.) vermittelst der fixen Luft einen Krebs an den Lippen völlig getheilet. Man sehe auch **Matthew Dobson** Med. Comm. Sect. VI p. 108 sqq. Vorzüglich aber die deutsche Uebersetzung dieser Schrift unter der Aufschrift

Diese Beobachtungen können uns einige Hoffnung geben, und verdienen gewiß fortgesetzt zu werden. Allein es ist bey dergleichen Umständen höchst nothwendig, sich vor einer Art von Schwärmereyen in Acht zu nehmen, auf welche man bey dem ersten Anscheine eines guten Erfolgs bey Gegenständen von Wichtigkeit leicht zu verfallen pflegt. Oft blendet uns diese Schwärmerey die Augen, zeigt uns die Gegenstände anders, als sie sind, und kann verursachen, daß man die alten Heilarten zu frühzeitig verläßt, denen es an dem Reize der Neuheit fehlt, die aber im Gegentheil eine gegründete und zuverläßige Erfahrung für sich haben. Diese Anmerkung zielt keinesweges dahin, die Versuche zu mißbilligen, welche man anstellt, um neue Hülfsmittel in der Heilkunst ausfindig zu machen, vorzüglich aber diejenigen Versuche, durch die man die Wirkungen kennen zu lernen sucht, welche dergleichen besondre, neuerlich entdeckte und wirksame Substanzen, als überhaupt die Arten von Gas zu seyn scheinen, auf die thierische Einrichtung äußern können. Schon die bloße Luftgestalt, welche jedem Gas eigen ist, unterscheidet sie von allen übrigen bisher als Heilmittel angewandten Substanzen; und wenn auch nur dieser Unterschied vorhanden wäre, so verlohnte es sich schon der Mühe, daß man sich durch gute Beobachtungen von den Wirkungen, welche diese Luftgestalt hervorbringen kann, eine sichere Kenntniß erwürbe. Was aber übrigens das mephitische Gas insonderheit anbelangt, so lassen seine bereits bekannten und genugsam bestätigten Eigenschaften keinen Zweifel übrig, daß es nicht sehr geschickt seyn sollte, die alkalische Aetzbarkeit jeder Art von Materien zu mildern. Da es scheint, als ob die reine Luft ein zur Fäulniß eben so nöthiges Stück oder Hülfsmittel, als zur Verbrennung sey, so ist es sehr wahr-

schrift: Abhandlung über die medicinischen Kräfte der fixen Luft nebst den vortreflichen Zusätzen des Herrn Uebersetzers Leipz. 1781. 8. S. 146—208.

wahrscheinlich, daß die fäulungsfähigern Stoffe, welche man darinnen so einschlösse, daß sie mit der äußern Luft in keiner Verbindung ständen, vor der Fäulniß auf eben die Art bewahrt werden müßten, wie die verbrennlichen Körper darinnen vor der Verbrennung gesichert werden, oder daß auch der unmittelbare Zutritt des Gas die bereits angegangene Fäulniß unterdrücken, und auf eben die Weise und aus eben der Ursache zum Stillestehen bringen würde, auf welche dieses Gas die Verbrennung unterdrückt und aufhält. Allein man hat hiervon noch weit größere Dinge behauptet, und es ist dieses vielleicht eine Wirkung von derjenigen ersten Begeisterung, davon ich eben redete.

Herr Macbride und nach demselben viele andre geben vor, daß, da sie bereits in einem hohen Grad von Fäulniß stehende thierische Stoffe der Wirkung des mephitischen Gas ausgesetzt hätten, dieses Gas die Fäulniß nicht nur aufgehalten, sondern sogar rückgängig gemacht, und verdorbenes Fleisch in einen so frischen Zustand wieder versetzt hätte, als es vor der Zeit seiner Veränderung gewesen wäre. Allein ich muß bekennen, daß mir diese Thatsache weder glaubwürdig noch sogar möglich zu seyn scheint. Es ist erwiesen, daß die vornehmste Wirkung der Fäulniß diese ist, daß sie Gelegenheit zu einer gänzlichen Zersetzung der Körper giebt, die sie leiden, und was das Merkwürdigste dabey ist, daß der größte Theil der Bestandtheile von den zusammengesetzten Körpern durch diese Behandlung verschwindet, sich zerstreuet, und sich in dem nicht flüchtigen Rückbleibsel der Fäulniß nicht mehr wiederfindet. Wie soll man nun aber begreifen, daß ein Gas oder jedes andre wirksame Mittel Bestandtheile wieder verbinden könne, welche geschieden und sogar hinweggeführt worden, und nicht mehr vorhanden sind? Man hat gewiß bloß aus Mangel einer gehörigen Aufmerksamkeit auf die Natur und die Wirkungen der Fäulniß, und nach einigen trügenden Erscheinungen auf die Meynung kommen können, als ob das mephitische Gas die Kraft besäße,

besäße, das wiederherzustellen, was die Fäulniß zerstört hat. Da dieses Gas keine Luft ist, so unterdrückt und hält es die Fäulniß auf. So weit scheint es mir, wie ich bereits gesagt habe, sehr wahr zu seyn. Als eine sehr flüchtige durchdringende und luftartige Säure sättiget und mildert es die alcalescirenden und durch die Fäulniß erhöheten Bestandtheile, vertreibt demnach den übeln Geruch, und kann die bläulichte Farbe des verdorbenen Fleisches in eine rothe Farbe verwandeln. Alles dieses ist sehr wahrscheinlich, und scheint sogar auf die Erfahrung gegründet zu seyn. Allein ohnerachtet das faule Fleisch, welchem alle diese Veränderungen durch das angebrachte Gas widerfahren sind, nach geschehenem Abwaschen in dem nämlichen Zustande zu seyn scheint, wie vor der Fäulniß, so folgt doch aus allem diesem noch nicht, daß ein wirklicher Rückgang Statt gefunden habe. Was nach dieser Art von Verwandlung von dem Fleische übrig bleibt, das ist und kann nichts anders seyn, als der Theil von eben demselben Fleische, welches wirklich noch nicht in Fäulniß gegangen war. Man ist also bey diesem Gegenstande zu weit gegangen, und es ist dies der Fall, wo man von selbst wieder zurückgehen und sich in den gehörigen Schranken halten muß, welche man fast allezeit wegen des Eindrucks, den neue Sachen, die etwas erstaunliches und wunderbares an sich tragen, auf uns machen, zu überschreiten pflegt.

Fast eben dieses kann man von der Meynung über die Wirkung sagen, welche die Bindung der Luft oder der luftförmigen Substanzen in den festen Körpern hervorbringen soll; eine Meynung, welche man seit Hales Entdeckungen behauptet hat, und welche selbst dieser berühmte Mann behauptete. Man hat die Luft, f) oder die ihr ähn-

f) Z. B. Lomonossow Nov. Comm. Acad. Sc. Petropol. To. I. p. 230 sqq. Albert von Haller Elem. phys. To. I. c. 1.

ähnlichen Stoffe als die Ursache der Festigkeit der Körper, als das Band und den Leim ihrer Theile betrachtet, weil man wahrnahm, daß die meisten zusammengesetzten Substanzen, aus denen man luftartige Bestandtheile erhielt, durch diese Bearbeitung den Zusammenhang ihrer Theile verlieren, und daß man aus gewissen harten Körpern mehr Luft oder Gas, als aus den übrigen gewinnt. Aber wenn die Luft wirklich diese zusammenleimende Eigenschaft gegen die Theile aller festen Körper nur allein mit Ausschluß aller andern Art von Materie besäße, so würde sie gewiß das mächtigste allgemeine Wirkungsmittel, ja das einzige in der Natur thätige seyn. Denn ohne Zusammenhang der Theile von festen Körpern würde die Welt nicht vorhanden, und die ganze Masse der Materie nur ein verwirrter Haufen einer unermeßlichen Flüssigkeit seyn.

Allein man sieht sehr deutlich, daß man bey Behauptung der Meynung, von der hier die Rede ist, mit einer ziemlich sonderbaren Uebereilung und Unbedachtsamkeit von einigen besondern Stücken auf das Ganze den Schluß gemacht hat. Daraus, daß die Theile eines Kalchsteins ihren Zusammenhang in dem Verhältnisse verlieren, in welchem man die in diesem Steine gebunden sich befindende Luft entwickelt, kann man zwar schließen, daß die Luft zu der Verbindung der Theile dieses Steines etwas beyträgt; aber daraus zu schließen, daß dieses flüssige Wesen das Band der Theile aller andern festen Körper in der Natur sey, ist das nicht eben soviel, als wenn man eben diese Kraft dem Wasser aus dem Grunde zuschreiben wollte, weil das mit den Krystallen gewisser Neutralsalze verbundene Wasser zur Verbindung und Vereinigung der Theile von den gedachten Krystallen etwas beyträgt? Ich will mich bey der Widerlegung einer so wenig wahrscheinlichen und so beweislosen Meynung nicht weiter aufhalten. Man kann hierüber das nachlesen, was ich in den Artikeln Aetzbarkeit, Schwere u. a. m. gesagt habe. Das aber wundert mich,

daß

daß dieser Irrthum so lange einigen Glauben erhalten, und bis auf die neuern Zeiten von keinem Naturforscher widerlegt worden ist. Ich kenne nur den Herrn Berthollet, Doctor der Arzneygelahrheit, welcher in einem kleinen Werke, das 1776 zu Paris unter der Aufschrift Observations sur l'air herausgekommen, darwider geschrieben hat. Diese Schrift enthält eine große Anzahl wichtiger Erfahrungen und merkwürdiger Aussichten, davon ich in vielen von den übrigen Artikeln über das Gas zu reden Gelegenheit haben werde.

Zusätze des Uebersetzers.

Die saure Natur des mephitischen Gas ist eine allgemein anerkannte Wahrheit. Hey, (Philos. Transact. Vol. LXII. p. 253 sqq.) der sie einigen zu bezweifeln schien, ist selbst davon überzeugt. (S. Priestley a. a. O. Th. III. Anh. S. 24.) Aber wegen des Ursprungs dieser Substanz haben sich noch nicht alle Meynungen vereinigen können. Nur wenige halten dieselbe für eine eigene natürliche Säure, die in allen den Körpern, aus welchen sie durch Gähren, durch Brennen oder durch Aufbrausen geschieden wird, als ein gebundener nicht elastischer nächster oder entfernter Bestandtheil ruhet und nur dann, wann sie mit Wärmestoff vereiniget wird, die Luftgestalt annimmt. (S. Gren Obss. et exp. circa gen. aeris fixi et phlogistiati §. 71. 72.) Sehr viele sehen sie für eine erkünstelte Substanz an. Selbst Priestley hat ihr diesen Namen (factitious substance) beygelegt; ohnerachtet er freylich etwas anders, als diejenigen dabey denkt, welche sie für eine verflüchtigte Vitriolsäure halten. Verschiedene machen sich noch jetzt diesen letztgedachten falschen Begriff von der fixen Luft, weil man sie durch das Aufbrausen der Vitriolsäure mit der Kreide erhält. Allein man bekömmt dieselbe ja auch vermittelst der Salpetersäure. Dann soll die fixe Luft wieder eine verflüchtigte Salpetersäure seyn.

Indessen giebt es doch außer diesen Säuren keine einzige bekannte saure Feuchtigkeit, welche die mephitische Säure bey dem Aufbrausen mit Kreide, Kalchspathe, milden Alkalien, ungebrannter Bittersalzerde u. s. w. nicht austriebe; die Eigenschaften der fixen Luft aber bleiben, nach Bergmanns (a. a. O. §. 2 und 23.) entscheidendem Zeugnisse, sich dann immer gleich. Der von Herrn Achard bemerkte Unterschied der eigenen Schwere der durch Aufbrausen kalischer Salze und Erden und durch Gährung erhaltenen fixen Luft erweiset eben so wenig, daß die fixe Luft unter völlig gleichen Umständen so verschieden schwer ist, als er beweiset, daß sie eine Gemische reiner Luft und jeder Art von sauren Dämpfen sey, die durch die aufbrausende oder gährende Bewegung mit fortgerissen worden sind. Ungleiche Wärme der zu prüfenden Luftsäure wird auch ungleiche Dichte und ungleiche eigenthümliche Schwere machen, und wenn von entbindenden Säuren, oder von solchen Säuren, die den Körpern, aus denen man fixe Luft erhält, beygemischt waren, sich Theilchen mit der Luftsäure verbunden haben, so müssen und können selbige durch sorgfältige Reinigung abgesondert werden. Wenn also einst Landriani (Ricerche fisiche intorno alla salubrità dall' aria p. 48.) aus der Vermischung einer mit Vitriol- oder mit Salpetersäure ausgetriebenen fixen Luft und alkalischflüchtiger Dämpfe nicht mildes flüchtiges Alkali, sondern wahres vitriolisches und salpeterartiges Ammoniakalsalz entstehen sahe, so war dieses weiter nichts, als ein Beweis, daß die von ihm gebrauchte und für rein gehaltene fixe Luft mit vitriol- oder salpetersauren Dämpfen vermischt war. Bey der weinichten Gährung und bey dem Calciniren der Muschelschaalen, bey dem Brennen der Bittersalzerde und der flüchtigen Alkalien, erhält man fixe Luft, ohnerachtet, da hierbey keine sauren Zwischenmittel gebraucht werden, wie Bewley (Anhang zu Priestley a. Schr. II. S. 335—398.) richtig bemerkt, an keine verflüchtigte Vitriol- oder Salpetersäure zu denken ist. Es haben

auch

auch die Vertheidiger des Satzes, daß die fixe Luft eine solche verflüchtigte Säure sey, noch nicht dargethan, wodurch diese Verflüchtigung erfolgt seyn könnte. Wollten sie es dem Brennbaren zuschreiben, so ist die Geruchlosigkeit der fixen Luft, in Rücksicht der starkriechenden Eigenschaft der mit Brennbarem versehenen vitriolsauren und Salpeterluft, offenbar ihren Behauptungen entgegen, und was andere Verflüchtigungsmittel anbetrifft, so müssen selbige erst durch die Erfahrung erwiesen werden, ehe man sie annehmen kann. Der Herr Abt **Fontana** verwechselte in seinen physischen Untersuchungen S. 225., so wie nach ihm viele andere, selbst **Lavoisier** und **Macquer** zuweilen, die fixe Luft mit der phlogisticirten Luft, und hielt die saure Beschaffenheit derselben ebenfalls für eine Wirkung der in dieser Luft aufgelöseten Säure, deren man sich zur Austreibung der fixen Luft aus kalchartigen Mitteln bediente. Solche und andere Vorstellungen mehr können, wie aus dem Obigen erhellet, jetzt durchaus nicht mehr gelten. Sie waren sinnreiche Vermuthungen, die zu weitern Untersuchungen Gelegenheit gaben, und ihnen sind wir vorzüglich die nähern Aufklärungen schuldig, welche wir jetzt darüber besitzen; aber sie noch jetzt zu vertheidigen, würde unverzeihlich seyn. Selbst der verführerische Versuch des Herrn **Langmaiers** (Suppl. in *J. J. de Well* defens. doctr. Black etc. Vindob. 1778. p. 235 — 243.) da durch ein achtstündiges Brennen des Kalchsteins eine Luft entbunden wurde, welche dem Wasser, worinnen selbige aufgefangen wurde, nicht den mindesten sauren Geschmack beybrachte, die Lakmustinctur nicht veränderte, das Kalchwasser augenblicklich fällte, aber die niedergeschlagene Erde nicht wieder auflösete und die endlich das damit geschwängerte Wasser zur Auflösung des Eisens nicht geschickt machte, erweiset bey weitem das nicht, was ehedem Herr **Wiegleb** (Handb. der Chem. B. I. S. 473.) daraus zu schließen geneigt war, daß die Säure, welche mit der fixen Luft in andern Fällen vereinigt sey,

in der durch Brennen des Kalchsteins entwickelten mangele und folglich in allen andern Fällen auch nur zufällig sey; und daß die durch das Brennen des Kalchsteins zu erhaltende Luft sich von der atmosphärischen durch eine größere Reinigkeit, Trockenheit und, einen weniger ausgedehnten Zustand unterscheide. Denn um dieses letztere zu bestätigen, hätte noch erst bewiesen werden müssen, daß in dieser Luft Thiere wirklich, und zwar länger und besser, als in der atmosphärischen, fortleben und Lichter wirklich und sogar mit vergrößerter Flamme fortbrennen könnten, welches gewiß ohnmöglich ist. Auch ist wohl zu merken, daß die reinste wahre fixe Luft unter gewissen Umständen das Wasser nicht merklich, bey veränderten Umständen aber offenbar säuerlich macht. So bemerkte z. B. **Bergmann** (de acid. aereo §. 5.), daß das Wasser, welches nur einige wenige Grade Wärme über den Gefrierpunct besaß, nach seiner Sättigung mit fixer Luft kaum säuerlich schmeckte; dahingegen eben dieses so gesättigte Wasser einen stechenden angenehmen, säuerlichen Geschmack annahm, wenn es eine bis zwey Viertelstunden lang an einem Orte stand, wo die Luft nach Celsius Thermometer 15° bis 20° Wärme hatte. Die Kälte nehmlich erschwert die zur Reitzung der Zunge nöthige Entwickelung der Luftsäure, welche bey mehrerer Wärme leicht erfolgt. Es ist aber auch nach eben dieses genauen Beobachters Versuchen ausgemacht, daß es sehr viel darauf ankömmt, wie warm das Wasser ist oder gehalten wird, welches mit fixer Luft sauer gemacht werden soll oder gemacht worden ist, weil das Wasser um destoweniger davon annimmt, und bey sich behält, je grösser der Grad der Wärme ist, den es besitzt und daß endlich auch die Röthung der Lakmustinctur in der Wärme eine sehr geschwind vergehende Wirkung ist, indem die entstandene Röthe leicht verfliegt. (l. c. §. 4. 6.) Es erhellet aber aus der angeführten Stelle des Herrn **Langmaiers** 1) daß derselbe die aus dem Kalchsteine entbundene Luft im Wasser und in Lakmustinctur zu bringen gesucht

sucht hat, die er in der Vorlage, welche an die Retorte, worinnen der Kalch gebrannt wurde, befestigt war, vorgeschlagen hatte; welches doch wirklich keine gute Anstalt zu Versuchen ist, aus denen man die Erfahrungen sorgfältiger und genauer Beobachter als Irrthümer anfechten könnte. 2) Daß aus den Fugen (vielleicht auch aus Rissen der Retorte) die Luft mit Geräusch hervorgebrochen und auch vielleicht der Kalch nicht von allem verunreinigenden Brennbaren ganz frey gewesen sey. Es konnte also die aus dem Kalchsteine entbundene fixe Luft ziemlich bequem verfliegen und die in den Destillirgefäßen vorhandene atmosphärische Luft phlogisticirt werden. Uebrigens war denn doch noch etwas Luftsäure, die das Kalchwasser fällte, obgleich in so geringer Menge vorhanden, daß sie rohe Kalcherde und Eisen aufzulösen nicht im Stande war. Herr Rousseau (Abh. von den Salzen Eichstädt 1781. 8. S. 46.) welcher Langmaiers Versuch ebenfalls zu verschiedenen Malen anstellte, fand das vorgeschlagene Wasser immer nicht sauer. Die Ursache aber war diese, weil die Retorten bey dem vom Töpfer besorgten Lutiren einen Riß bekommen hatten. Als er dahero selbst vorsichtig lutirte und den Hals der Retorte bis auf den Boden der Vorlage in das vorgeschlagene Wasser gehen ließ, so bekam das Wasser durch die aus dem Kalchsteine entbundene Luft wohl einen sauren, aber in etwas brenzlichen Geschmack und die Eigenschaft die Lakmustinctur roth zu färben und das Kalchwasser niederzuschlagen.

Priestley's ehemaligen Vermuthungen zufolge (Versuche und Beobachtungen über Luft Th. II. S. 323 ff. über Naturlehre B. I. Abschnitt XXXV. no. I. S. 294.) ist, die fixe Luft eine solche erkünstelte Substanz, in welche sich sowohl die Salpetersäure als die Vitriolsäure verwandeln läßt, und folglich eine Abänderung (*Modification*) dieser Säuren. Er schließt dieses vorzüglich daraus, weil sich, vermittelst dieser beyden Säu-

ren, eine beträchtliche Menge von firer Luft aus Materien entwickeln läßt, in welchen sich eigentlich keine fire Luft befinden könne. Für eine solche Materie hält er den Weingeist. Denn ohneractet der Weingeist das Kalchwasser trübt, so thut er dieses doch nicht durch eine Absetzung von firer Luft, sondern durch eine Anziehung des Wassers, und man weiß bereits aus Blacks Wahrnehmungen, daß der auf diese Weise gefällte Kalch äzend und im Wasser wieder auflöslich sey. Die Luft, welche Priestley, außer einiger mehr oder weniger phlogisticirten, gemeinen und entzündbaren Luft, aus der mit Wasser verdünnten Vermischung des Wein- und Salpetergeistes, ingleichen aus dem schwarzen Rückstande des vitriolischen Aethers und ferner aus der Vermischung des vitriolischen Aethers mit Vitriolöle bey ihrer Destillirung erhielt, fällte das Kalchwasser, und gab einen Niederschlag, der sich im Wasser nicht wieder auflösen ließ; der aber nach der Vermischung mit verdünnter Vitriolsäure eine das Kalchwasser ebenfalls trübende Luft gab, welche Priestley also für eine offenbar fire Luft erkläret.

Indessen sind diese angegebenen Thatsachen für mich nie überzeugend gewesen, und da mich meine eigene Erfahrung gelehrt hat, daß man bey der Beurtheilung der Erfolge und Producte chymischer Versuche nie vorsichtig genug gehen könne, so glaube ich, daß noch erst verschiedene andere Erfahrungen angestellt, die Reinigkeit der Auflösungsmittel, mit denen man arbeitet, genau untersucht, und die erhaltene Luft mehr als der einzigen Prüfung mit dem Kalchwasser unterworfen werden müsse, ehe man annehmen kann, daß die hier entwickelte Luft wirklich reine fire Luft sey. Es ist, wie Priestley selbst erkennt, fast keine Salpetersäure ganz von beygemischter Vitriolsäure, und umgekehrt, die englische Vitriolsäure von beygemischter Salpetersäure nicht frey. Der wahre Weingeist, wie z. B. der Franzweingeist, hält oft wegen vorgängiger Schwefelung der Weine ebenfalls Schwefelsäure oder

flüchtige

flüchtige Vitriolsäure, und wenn er auch davon rein wäre, so wird er doch, wenn er mit einer Vitriolsäure oder mit einer Vitriolsäure haltenden Salpetersäure vermischt wird, unausbleiblich einige Schwefelsäure erzeugen. Diese in luftartige Gestalt gebrachte Schwefelsäure kann das Kalchwasser trüben, kann einen im Wasser unauflöslichen Niederschlag machen, kann endlich als eine das Kalchwasser trübende Luft durch fixe Vitriolsäure wieder aus diesem Niederschlage entbunden werden, und also alle die täuschenden Erscheinungen hervorbringen, die Priestley in diesem Falle für Beweise der Gegenwart einer reinen fixen Luft gelten ließ. Für die Wahrheit dieser von mir gerügten Thatsache, daß auch Schwefelsäure das Kalchwasser trübe und damit schwefelsäurehaltigen Selenit erzeuge, ist jetzt noch ein neueres Zeugniß vom Herr Prof. Gren vorhanden (S. dessen diss. Obss. et exp. circa genes. aeris fixi etc. §. 54—56. p. 52 sq.) Gesetzt aber auch, daß die in den angeführten Versuchen erhaltene Luft wirkliche fixe Luft gewesen ist, so ist doch, ohnerachtet sich der Weingeist schwerlich mit der fixen Luft als eine Beymischung vereinigen ließ, (wiewohl Bergmann a. a. O. §. 18. gefunden hat, daß der Weingeist bey einer Wärme von 10 Graden nach Celsius Thermometer doppelt so viel von fixer Luft, als der Weingeist selbst dem Raume nach betrug, absorbirte,) und ohnerachtet derselbe keine entwickelte fixe Luft enthält, noch immer nicht erwiesen, daß in der innern Mischung des Weingeistes keine fixe Luft enthalten seyn sollte. (S. Weigel zu de Morveau Anf. d. Ch. Th. III. S. 206 f. Anm. 147. 148.) Jetzt da man durch Erfahrungen weiß, daß die Vitriol- und die Salpetersäure die in dem Weingeiste befindliche Weinstein- oder Zuckersäure bis zur Essigsäure entbrennbaren kann (S. Th. I. S. 29. m. 71 ff. o.) und daß jeder, Pflanzensäure haltende Körper endlich Luftsäure giebt, ist der Ursprung der bey diesen Versuchen erhaltenen fixen Luft aus dem Weingeiste ganz außer allem Zweifel gesetzt.

Ehe diese entscheidenden Erfahrungen bekannt waren, hielt ich es für das Beste entweder die fixe Luft mit Herrn **Bergmann** für eine eigene Säure zu halten, oder anzunehmen, daß die fixe Luft nicht sowohl eine Abänderung der Salpeter- und Vitriolsäure, als vielmehr ein Grundstoff sey, welcher zu der Mischung dieser und aller andern Säuren nothwendig erfordert werde. Diesen letztern Satz suchte zu eben der Zeit da ich dieses schrieb, ohne daß ich es noch wissen konnte, Herr **Landriani** durch Versuche zu bestätigen. Er erhielt durch die Vermischung der Vitriol- Salpeter- Salz- Arsenik- Phosphorus- und Essigsäure, davon er jede mit Weingeist, oder mit Vitrioläther vermischte und die davon entwickelten Luftarten in der gewöhnlichen pneumatischen Vorrichtung auffing eine beträchtliche Menge fixe Luft. Allein da alle Pflanzensäuren, wegen des öligen Bestandtheils, den sie bey sich führen, Luftsäure geben und die auf obgedachte Art entwickelte Luftsäure nicht aus den gebrauchten Säuren, sondern vielmehr, wie gedacht, aus dem Weingeiste und Vitrioläther abzuleiten ist, so ist auf diesen Beweis für die Gegenwart der fixen Luft als eines Grundbestandtheils aller und jeder Säuren nicht weiter zu bauen. Indessen ist noch zu unsern Zeiten Herr **Kirwan** (S. **Crells** Ann. 1787. I. 48. II. 56.) in der völligen Ueberzeugung, daß die Luftsäure für einen wesentlichen Grundstoff aller Säuren zu halten sey.

Bey aller ihrer Eigenthümlichkeit kann indessen dennoch die Luftsäure für kein durchaus einfaches oder elementarisches Wesen angesehen werden. Einer ihrer Bestandtheile ist gewiß Brennstoff. Selbst **Lavoisier** sucht Kohlenstoff in ihr. Den stärksten Beweiß, den man dafür führen kann, giebt die Auflösung des Braunsteins in luftsaurem Wasser und dessen daraus zuerhaltender Niederschlag in Gestalt eines weissen Kalches; da es bekannt ist, daß nur brennstoffhaltige Säuren den Braunstein auflösen und nur brennstoffhaltiger Braunsteinkalch weiß erschei-

nen

nen kann. Scheele machte hiervon die erste Erfahrung (S. K. V. A. H. 1774. p. 96. Crells N. E. I. 113.) und Kirwan (Vers. über Phlogist. B. I. St. II. S. 111. f.) nutzte sie zu erst als Beweis für den Brennstoffgehalt der Luftsäure. Selbst Herr Gren (l. c. §. 75. p. 83.) dessen Theorie mit der Kirwanischen sonst ganz in Widerspruch steht, erkennt die Luftsäure für eine zwar eigene aber phlogisticirte Säure und führt sogar noch als einen neuen Grund dafür die wenige Geneigtheit der Luftsäure an, sich mit Brennbarem zu verbinden.

Eben so gewiß ist es, daß die Luftsäure, und zwar vorzüglich, wenn sie sich in Luftgestalt befindet, Wärmestoff wiewohl beyweitem in geringerer Menge, als ihn die Lebensluft und das entzündbare Gas enthalten, bey sich führt. Von ihm allein hat sie ihre Federkraft und bleibende Dampfgestalt. Allein da der Wärmestoff alle Körper durchdringt und nur unter gewissen besondern Umständen standhaft gebunden wird, übrigens aber einen sich immer gleichen Stoff nicht wesentlich verändert, so wird gerade so wie Eis, Wasser und Wasserdunst sich immer im Grunde gleich sind, auch durch die mehrere oder wenigere Menge Wärmestoff, die gebundene und die freye Luftsäure nicht wesentlich verschieden seyn und Wärmestoff gehört zu den zufälligen Bestandtheilen dieser Säure. Allein über den eigentlichen und wesentlichsten Bestandtheile der Luftsäure sind die Meynungen der Naturforscher noch getheilt. De la Metherie (Ess. analyt. sur l'air pur et les diff. Esp. d'air Par. 1785. p. 104. u. in Rozier T. XXVIII. p. 17 sq.) sucht reine Luft in ihr, die aber mit Feuer oder Wärmestoff verbunden sey. Er nimmt dieses deswegen an, weil Kalch und ätzende Alkalien an der Luft luftsauer würden, indem sie reine Luft anzögen und diese sich mit ihrem Feuerstoffe vereinigten; weil entzündbare Luft, die durch Vitriolsäure aus Metallen gezogene ausgenommen, sowohl, als Kohle mit Lebensluft verbrannt,

Wasser

Wasser und Luftsäure gebe und zwar in so ferne das Feuer der brennbaren Luft sich an die Lebensluft begebe; weil Thiere beym Athmen die fixe Luft durch ihre Hitze aus der athembaren hervorbrächten und Hitze alle und jede Säuren thätig mache. Auch verwandle die Electricität die Lebensluft in Luftsäure und die Hitze des Brennglases ätzendes flüchtiges Alkali in luftgesäuertes. Allein den letztern Grund, zu dem gewiß eine Täuschung im Beobachten Gelegenheit gegeben haben muß, hat Herr de la Metherie (S. Rozier l. c.) nicht weiter erwähnt und folglich selbst aufgegeben. Was die Electricität anbetrifft, so wird davon unten noch mehr erwähnt werden, Kohlen enthalten bereits fertige Luftsäure. Eben so das Blut athmender Geschöpfe. Der Ursprung der Luftsäure beym Verbrennen der Lebens- und brennbaren Luft leidet eine ganz andere Auslegung und ohne schon fertige Luftsäure wird gewiß in der Luft weder Kalch noch ätzendes Alkali luftsäurehaltig. De la Metherie's Meynung ist die unbestätigste und fand nirgends besondern Beyfall.

Nach Lavoisier ist Kohlenstoff, d. i. die ihrer vom Wasser herrührenden brennbaren Luft, ihrer Erde und ihres fixen Alkali beraubte gemeine Kohle, und im Grunde also doch nichts, als Brennstoff, mit der zum Athmen tauglichsten aber ihres Feuers oder Lichtstoffs zum Theil beraubte Luft, oder mit dem säurezeugenden Stoff verbunden, das, was die fixe Luft bildet. Von letzterm sollen neun Theile, von erstern einer, oder nach einer andern Berechnung vom Säurestoffe 71,78 vom Kohlenstoffe 28,22. die Mischung eines Centners derselben ausmachen. (S. dessen phys. chem. Schr. II. 368. III. 101. 366. Mem. de Par. 1781. und in Rozier l. c. XXVIII. 17.) Solcher Kohlenstoff, als Hauptbestandtheil der fixen Luft sey selbst im Blute und werde beym Athemholen aus dem Blute ausgeschieden und mit der Lebensluft zu fixer Luft so verbunden, daß das hierbey freywerdende Feuer-

Feuerwesen der Lebensluft die Ursache der thierischen Wärme abgebe. (phys. chem. Schr. III. 386 f.) Er finde sich in dem Reißbleye, welches verschiedene Metalle und vornehmlich verschiedene Arten des Eisens enthalten (S. Hassenfratz Auszug der Abh. der Herren Monge, Vandermonde und Berthollet über Guß- und Schmideisen und Stahl in Rozier l. c. To. XXIX. p. 210 sqq.) Auch werde der Kohlenstoff beym Wachsen der Pflanzen gebildet und werde aus der im Wasser enthaltenen fixen Luft durch die, dem Sonnenlichte ausgesetzten Pflanzenblätter eingesogen, während daß das Licht, als Wärme wirkend, den säurezeugenden Grundstoff, als den andern Bestandtheil der Luftsäure zu Lebensluft wiederherstellt. (S. Fourcroy Handb. I. 27.)

Landriani (Opusc. fisico-chim. Mil. 1781. p. 59 sqq.) behauptete, was Macquer, obgleich oft mit sichtlicher Vermengung der fixen und der phlogisticirten Luft, bereits hin und wieder und auch in diesem Artikel gelehrt hatte, daß die Luftsäure aus Brennbarem und aus athembarer Luft zusammengesetzt sey; weil er beym Durchgehen des electrischen Funken durch reine Lebensluft und beym Brennen des mineralischen Turbiths, welcher dephlogisticirte Luft hergiebt und solcher Kohlen, aus denen er durch heftiges Feuern alle fixe Luft ausgetrieben zu haben glaubte, so daß sie ihm also nur noch Brennbares zu halten schienen, fixe Luft hatte entstehen sehen. Herr Volta hatte auch bereits gefunden, daß durch Destillation von Oelen gewonnene brennbare Luft bey ihrer Verbrennung viermal mehr Lebensluft in Luftsäure umzuwandeln scheint, und Herr Scopoli wurde durch diese und durch Sennebiers Bemerkungen, daß die Pflanzen die aus dem Wasser angezogene Luftsäure in Brennbares und Lebensluft zersetzten, fest überzeugt, daß die Luftsäure aus diesen beyden Grundstoffen zusammengesetzt sey.

Am mehresten hat dieses Lehrgebäude Herr Kirwan (V. u. B. über Phlogist B. I. St. I. S. 95 ff.) ausgeschmückt

schmückt und unterstützt, so daß selbst Priestley (V. u. B. über Naturl. B. III. Abschn. XIV. S. 205 ff.) ihm seinen Beyfall nicht länger versagen konnte, wiewohl er vorher immer erinnert hatte, daß er dieser Meynung nicht beytreten könne und daß, so wie man sich hüten müsse zu glauben, daß die fixe Luft, welche man in großer Menge aus Körpern erhalte, als Luftsäure in den Körpern vorhanden gewesen, es vorzüglich alsdenn trüglich sey, dergleichen anzunehmen, wenn man aus einem Körper zugleich mit der fixen Luft phlogisticirte erhalte; weil es alsdenn möglich sey, daß der Körper, aus welchem man diese Luftarten entbindet, nur Luft und Brennbares enthielt, daß aber die Luft bey ihrer Entwickelung durch den Zutritt des Brennbaren phlogisticirt, und die fixe Luft, die ihm einen gebundenen Bestandtheil der reinsten Luft auszumachen schien, nicht erst erzeugt, sondern gefällt und niedergegen werde. (Priestley V. u. B. über Luft Th. I. S. 177.) Eine dergleichen Zersetzung der Luft schien ihm z. B. wie schon oben gedacht worden, der electrische Funken zu beschlawirken. Priestley's Versuch, welcher dieses darthun sollte, ist einer der merkwürdigsten, und verdient hier erzählt zu werden. Dieser scharfsinnige Naturforscher füllte die beyden Schenkel einer bogenförmig gekrümmten Glasröhre mit der Lakmustinctur so an, daß in der obersten Krümmung zwischen den beyden vollen Schenkeln eine Luftblase übrig blieb; in dem untersten Theil derselben aber bis zu einer gewissen Höhe noch Quecksilber stand, auf welchem die Tinctur ruhete. Diese so eingerichtete Glasröhre wurde in Quecksilber gestellt. Priestley ließ hierauf vermöge der Electrisirmaschine aus dem Quecksilber des einen Schenkels öftere und starke electrische Funken durch die Tinctur und die obere Luftblase hindurch in die Tinctur des andern Schenkels gehen, und erhielt dadurch: 1) eine Röthung der Lakmustinctur, zum deutlichen Beweise einer entbundenen und von dieser Feuchtigkeit aufgenommenen Säure; (die rothe Farbe der Lakmustinctur

ver-

verler sich völlig, so wie die durch fixe Luft hervorgebrachte Röthe es allezeit zu thun pflegt, bey dem Ausstellen an die freye Luft; 2) erhielt er ein Aufsteigen der Lakmustinctur in beyden Schenkeln, aus welchem erhellet, daß die Luft in der Krümmung des Schenkels leichter geworden sey. 3) Eine veränderte Luft, welche das Feuer löschte, Thiere tödtete, sich aber von dem Wasser nicht einsaugen und von der Salpeterluft nicht vermindern ließ, und folglich eine phlogisticirte Luft war. Freylich konnte man glauben, daß diese Veränderungen der Lakmustinctur von der electrischen Flüssigkeit herrühren dürften. Allein Priestley, welcher diesen Einwurf voraussahe, suchte ihn dadurch zu entkräften, daß er die übrige Luftblase, demnach die phlogisticirte Luft, vermittelst der Luftpumpe so verlängerte, daß sie alle die gefärbte Lackmustinctur aus den Schenkeln der Glasröhre heraustrieb. Als er hierauf die Schenkel der Glasröhre mit ungefärbter blauer Lakmustinctur füllte, die Glasröhre wieder in das Quecksilber brachte und auf die vorige Art die electrischen Funken aus einem Schenkel in den andern übergehen ließ, so wurde die Lakmustinctur im Geringsten nicht roth gefärbt. Es erhellet zugleich hieraus, daß derjenige Antheil der Luft, welcher die Lakmustinctur röthet, und der sich von dem Wasser ansaugen läßt, schon bey dem ersten Electrisiren hinweggenommen worden sey. Wenn Priestley statt der Lackmustinctur bey diesen Versuchen mit der gemeinen Luft Kalchwasser nahm, so wurde dasselbe bey dem Durchgange der electrischen Funken durch die Luft trübe, und die Luftblase selbst in phlogisticirte Luft verwandelt, welche, wenn electrische Funken durch sie hindurchgiengen, nun weiter keine Trübung und Niederschlagung in dem neu angebrachten Kalchwasser bewirken konnte. Da sich nun auch bey allen sogenannten phlogistischen Processen ein Theil der Luft als Luftsäure und ein anderer als phlogisticirte Luft erweiset, so war es höchstwahrscheinlich, (ja, es schien wenn Bergmanns Versuch (a. a. O. §. 22.) mit der durch

den

den Austritt des Brennbaren von Stahls Schwefelsalze phlogisticirten Luft, welche bisher weder die Lackmustinctur noch das Kalchwasser hat ändern wollen, bey veränderten äußerlichen Bedingungen einen günstigen Ausgang erhielt, oder eine andere Erklärung leiden dürfte, ungezweifelt gewiß,) daß die fixe Luft ein Niederschlag der durch Brennbares zersetzten reinen Luft, und folglich ein Bestandtheil derselben sey. Man sehe auch **Priestleys** Sendschr. an Herrn **Kirwan** in meiner Ausgabe von **Scheelens** Abh. über Luft und Feuer S. 266 f.)

Herr **Kirwan** räumt zuerst ein, daß die bey der Zersetzung der pflanzenartigen und thierischen Substanzen erhaltene Luftsäure, wirklich aus ihnen entwickelt werde. Diese Sache ist auch ungezweifelt. Denn wenn man den Weinstein, das Sauerkleesalz, die Blättererde, die ameisensäurehaltigen Mittelsalze, kurz jede Salzsubstanz, die eine thierische oder vegetabilische Säure enthält, durch das Feuer zersetzt, oder thierische und vegetabilische Substanzen verbrennt, so bekömmt man gashaltige alkalische Rückbleibsel. Bey der Gährung und Fäulniß wird eine beträchtliche Menge fixer Luft entbunden. Wenn man eine ätzende mineralisch- oder vegetabilisch-alkalische Lauge mit Weinsteine sättiget, so erhält man Seignettesalz oder tartarisirten Weinstein, die bey ihrer Verbrennung ein mildes mit Säuren brausendes Alkali zurücklassen. Eben dergleichen mildes Alkali liefert nach **Keir's** Zeugnisse (treatise etc. chap. 16. §. 136. p. 105.) durch die Verbrennung die mit ätzendem Alkali erhaltene Seife. Der mit gasleerem Alkali bereitete Salpeter wird, wenn er mit Kohlengestiebe oder mit einer jeden andern brennbar-ölige Theile in sich enthaltenden Substanz verpufft wird, in ein gashaltiges Alkali verwandelt; wenn man ihn aber mit Zink- oder Eisenfeilspänen, d. i. mit Metallen, mit gasleeren Körpern, verpufft, so ist das erhaltene alkalische Rückbleibsel des Salpeters

peters, nach Bewley's Bemerkungen (Anh. zu Priestley's V. u. B. über Luft Th. III. S. 30 ff.) und andern schon längst bekannten Erfahrungen, ätzend. Diese Erfahrungen beweisen, daß in den gewächsartigen und thierischen Substanzen fixe Luft sich wirklich als ein Bestandtheil befinde; wiewohl sie auch hierbey zuweilen in größerer Menge durch das Brennbare und die Luft gebildet werden zu können scheint.

Bey allen andern sogenannten phlogistischen Processen, wo keine thierischen und pflanzenartigen Stoffe mit im Spiele sind, erzeugt sich nach Kirwan dergleichen wirklich aus reiner Luft und Brennbarem, die ohne Glühehitze zusammen verbunden werden. Z. B. bey der Verkalchung der Metalle in gemeiner oder brennstoffleerer Luft, bey der Zersetzung des Salpetergas durch Lebens- oder gemeine Luft, bey der Verminderung der Luft durch elektrische Funken und bey derjenigen, welche bey Amalgamirungen bewirkt wird. Sie besteht aus 85,339. Lebens- und 14,661, brennbarer Luft. Auch läßt sich nach Kirwan die fixe Luft in diese Bestandtheile wiederum zerlegen; das Brennbare bey der Auflösung des Braunsteins, wie bereits gedacht, der reine Luftbestandtheil aber durch wiederholtes Waschen mit Wasser, ingleichen dadurch darstellen, daß man fixe Luft mit Achard und Cavallo durch glüenden Salpeter streichen läßt. Seinen ehemaligen Beweiß, den er daraus hernahm, daß Eisenfeile und für sich verkalchtes Quecksilber zusammendestillirt Luftsäure erzeugten, weil jene Brennbares, diese aber Lebensluft hergebe (S. Crells Ann. 1784. I. 38.) hat er selbst wiederzurückgenommen, weil er bey eigener Wiederholung dieses Versuchs mit frischer Eisenfeile und rothem Quecksilberkalche das Eisen sich verkalchen und das Quecksilber wiederherstellen sahe, ohne daß der geringste Antheil von Luftsäure erzeugt wurde (S. Rozier l. c. To. XXVII. p. 146.) Dafür aber hat Herr Hermbstädt (phys. chem. W. u. B. I. 271.) angeführt, daß, als er bey der De-

stillation des Braunsteins mit der Hälfte Eisenfeile, oder einem vierten Theile Zinkfeile, nebst etwas brennbarer Luft, mit einem Sechstel Zink aber fast lauter Luftsäure erhalten und als er fixe Luft durch eine glüende Röhre über Braunstein streichen ließ, selbige zwar sehr vermindert, aber doch nicht ganz in Lebensluft verwandelt gesehen habe. Auch ist er geneigt zu glauben, daß in der Kreide, dem Marmor und den alkalischen Salzen die Luftsäure sich aus dem Brennstoffe dieser Körper und aus der angesogenen Lebensluft erzeuge.

Kirwans Lehrgebäude fand zwar viel Anhänger, aber auch an Scheelen, Cavendish und Gren wichtige Gegner. Scheele (S. Crells Ann. 1785. I. 153. 455.) erinnert, daß man aus den Wirkungen des elektrischen Funken, dessen Natur noch unbekannt sey, nichts Gewisses ableiten könne, widerlegt die von Kirwan, wie gedacht, nun selbst zurückgenommene Erfahrung, daß Eisen mit Quecksilber destillirt fixe Luft gebe, und leitet die gewonnene aus dem Reißbleye her, welches fast in jedem Eisen sich befinde; erzählt, daß er zwar durch fortgesetztes Schütteln eines Amalgams die Luft vermindert gesehen, daß er aber darbey eben so wenig, als bey der Zersetzung des Salpetergas durch Lebensluft Luftsäure haben erhalten können; welches letztere auch Karsten nie gelang (S. dessen kurz. Entw. der Naturw. S. 305 f.) Cavendish (S. Crells Ann. 1785. I. 325.) bezweifelt die Entstehung der fixen Luft beym Verkalchen der Metalle und beym Umschütteln des Bleyamalgams; erinnert, daß er beym Verbrennen des Schwefels und des Phosphors nie dergleichen Luft erhalten habe; hält die bey der Zersetzung des Salpetergas durch athembare Luft manchmal erhaltene Luftsäure für zufällig, da das Kalchwasser, über welchen er den Versuch anstellte, nicht getrübt wurde. Das Röthen der Lackmustinctur und das Trübwerden des Kalchwassers bey der durch elektrische Funken verminderten Luft leitet er aus der Lackmustinctur und

einem in der Geräthschaft vielleicht vorhanden gewesenen Staube oder verbrennlichen Stoffe her, der diese Luftsäure von sich gegeben habe. Endlich erinnert er, daß er bey der Verbrennung der metallischen brennbaren Luft mit athembarer nie fixe Luft erhalten habe.

Herr Gren (Obss. et exp. circ. aer. fix. gen. §. 71. 73.) glaubt seinen Versuchen zufolge, daß frische Metallkalche nie fixe Luft enthalten, aber wohl lange an der Luft gelegene; meldet, daß ihm das Wasser, über welchem Salpetergas und athembare Luft gemischt worden, keine fixe Luft gegeben habe, die wohl zuweilen noch der athembaren, so wie oft dem Wasser eingemischt sey. Beym Schütteln eines bereits fertigen Bleyamalgamas erhielt er keine Luftsäure. Wegen der Electricität äußert er sich, wie Scheele. Wie Hermbstädt fixe Luft aus Zink und Braunstein zu gewinnen, war ihm nicht möglich. Das Verwandeln der Luftsäure durch Waschen in reine Luft verwirft er aus bereits oben angeführten Gründen und dasjenige vermittelst des Durchhinstreichens durch glüenden Salpeter, macht er verdächtig, weil glüender Salpeter selbst Lebensluft für sich allein giebt.

Auf Scheelens und Cavendish Gegengründe hat Kirwan besonders geantwortet (S. Crells Ann. 1785. II. 336. und Rozier l. c. To. XXVI. p. 414 sqq.) und glaubt hierbey auch bereits Herrn Grens Einwürfe größtentheils gehoben zu haben. Indessen hält sie doch Herr Westrumb, der selbst ein Freund des Kirwanischen Lehrgebäudes ist, mit Recht für äußerst wichtig (S. dessen phys. chem. Abh. B. II. H. II. S. 279.) nur da nicht, wo er vom Brennstoffe behauptet, daß er negativ schwer sey und die Körper durch seinen Beytritt leichter mache, folglich auch die athembare Luft in phlogisticirte, nicht in die schwerere fixe verwandle.

Bindig sind verschiedene Antworten des Herrn Kirwan, so wie des Herrn Westrumb, gewiß. Es ist schwer einzusehen, woher so viel Luftsäure aus der Atmo-

sphäre von Metallkalchen eingesogen werde, ob sie selbige gleich wirklich in sich nehmen können, da doch die Atmosphäre nur sehr wenig davon enthält; aber leicht wird es, wenn man bemerkt, daß beym Verkalchen der Metalle Luft und Brennbares verloren zu gehen scheint und die Metallkalche doch schwerer werden, zu glauben, daß hier beyde bey der Glühehitze zu Wasser, bey gelinder Wärme zu fixer Luft werden, daß bey der Wiederherstellung einige Metallkalche selbige wieder zersetzt, das Brennbare vom Metallkalche angezogen, die Lebensluft aber frey werde; und daß die bey der Zersetzung des Salpetergas durch Lebensluft entstehende Luftsäure in Cavendish sowohl als in Grens Versuchen, das Kalchwasser nicht getrübt habe, weil sie vom zugleich entstehenden Kalchsalpeter mit eingesogen worden. Denn daß Luftsäure von Mittelsalzen verschluckt werden könne, beweisen die Erfahrungen des Herrn Priestley (V. u. B. über Naturl. II. 133.) welcher dergleichen aus vitriolisirtem Weinsteine, Glaubersalze und Alaune, so wie Macbride aus Salpeter und Kochsalz erhielt. Aus der Lackmustinctur selbst mit Cavendish die fixe Luft ableiten wollen, welche, wenn sich durch jene Feuchtigkeit gesperrte Luft mittelst des elektrischen Funkens vermindert, ihre Röthung bewirke, ist deßwegen unmöglich, weil wenn der elektrische Funke in die mit Lackmustinctur gesperrte phlogistisirte oder brennbare Luft geleitet wird, keine Röthung erfolgt, wie doch nach jener Voraussetzung zu erwarten wäre. An Unreinigkeiten in den Geräthschaften zu denken ist, bey einem so genauen Beobachter, als Kirwan, nicht möglich. Aber der Einwurf dürfte wichtiger seyn, nach welchem die fixe Luft aus dem Reißbleye des leitenden Eisendrahts entsteht.

Wegen der Verminderung der Luft durch ein Amalgama scheint mir Grens Versuch aus dem Grunde noch nichts zu erweisen, weil nicht das fertige Amalgama, sondern das erst entstehende die Luft vermindert. So lassen sich auch gegen die Geräthschaft von Gefäßen, deren sich Herr

Herr Gren bey der Untersuchung des Amalgams oder frischen Bleykalchs, wie Westrumb bemerkt, Erinnerungen machen. Wenn man auch mit Kirwan annimmt, daß die Luftsäure der eigentliche säurezeugende Stoff sey, so ists kein Wunder, wenn man bey der Verbrennung des Schwefels und des Phosphorus keine Luftsäure erhält; denn diese geht alsdenn in die rückständige Säure. Aber da hier Glühehitze vorkömmt, kann auch dann nicht die mit Brennbaren sich verbindende Lebensluft das Wasser des sauren Rückstandes dieser verbrannten Körper bilden? Priestleys Aeußerung, daß zwischen dem Wasser und der fixen Luft, welche beyde in einerley Grundstoffe zerlegt werden könnten, noch einiger Unterschied sey, indem fixe Luft aus reinem Brennbaren und Lebensluft, Wasser aber aus brennbarem Gas und Lebensluft bestehen (S. Vers. u. Beob. über Naturl. III. S. 213 ff. 325 f.) ist von keiner Erheblichkeit; denn er muß selbst gestehen, daß es natürlicher sey, in beyden nur eine verschiedene Verbindungsart der nehmlichen Grundstoffe anzunehmen.

Ich muß gestehen, daß mir Herrn Kirwans und Westrumbs Theorien überaus gefallen und nichts hat mir mehr dieselben zu bestätigen geschienen, als des Hrn. Priestleys Erfahrung, daß eine Holzkohle, welche in einer irdenen Retorte so lange bis sie zündbare Luft von sich giebt, gebrannt worden ist, sich im luftleeren Raume und im Brennpuncte einer Glaslinse bis auf einen höchst geringen Antheil weisser Asche ganz in entzündbare Luft verwandelt habe, verglichen mit Landriani's Erfahrung, da ähnlich gebrannte Kohlen mit dem lebenslufthaltigen Quecksilberkalchen Luftsäure gaben. Noch mehr scheinen de Morveau mir erst in Crells Ann. 1788. II. 119 ff. da dieß bereits abgedruckt war, vorgekommenen Erfahrungen zu beweisen, daß der zweyte Bestandtheil der Luftsäure Lebensluft sey; nicht so, die scheinbare Umwandlung der fixen Luft durch Waschen und durch das glüende Salpeterbad.

Außer den von unserm Verfasser sowohl als von mir in den Anmerkungen bereits angezeigten Eigenschaften der firen Luft, verdienen hier noch einige andere erzählet zu werden. Es ist gemeldet worden, daß sie sich, nachdem sie bereits völlig erzeugt und als reine fire Luft zugegen ist, mit verschiedenen Substanzen verbinden, aber auch von selbigen wieder absondern und an andere Substanzen versetzen läßt. Sie hat demnach ihre Verwandschaften, und sie äußert dieselbigen, so wie jede andere Säure, wenn die mit ihr erzeugten Gemische sowohl mit andern einfachen, als auch mit zusammengesetzten Körpern zusammengebracht werden. **Bergmann** (de acido aereo, §. 22. 23. de attract. elect. §. 29. tab. column. 25) und **Achard** (chym. phys. Sch. S. 153.) haben ihre Verwandschaften bestimmt. Nach des letztern Chymisten Bestimmung folgen die Verwandschaften der firen Luft in folgender Ordnung: daß feuerbeständige Alkali, das flüchtige Alkali, die Kalcherde, der Kobaldkönig, der Zink, das Zinn, das Bley, das Silber, das Kupfer, das Quecksilber, das Eisen, der Wißmuth und der Spießglaskönig. Nach **Bergmanns** Erfahrungen aber sind folgende Verwandschaften von der Luftsäure auf dem nassen Wege festgesetzt: die reine oder gasleere Schwererde, die reine Kalcherde, das reine Gewächslaugensalz, das reine Mineralalkali, die reine Bittersalzerde, das reine flüchtige Alkali, die Thon- oder Alaunerde, der Kalch vom Zinke, vom Eisen, vom Braunsteine, vom Kobald, vom Nickel, vom Bleye, vom Zinne, vom Kupfer, vom Wismuthe, vom Spießglasmetalle, vom Arsenik, vom Quecksilber, vom Silber, vom Golde, von der Platina; das Wasser, der Weingeist, die flüchtigen und die fetten Oele. Auf dem trockenen Wege lassen sich wegen der Flüchtigkeit der Luftsäure keine Verwandschaften bestimmen. Gegen die andern Gasarten scheint sie mir ebenfalls sehr viele Verwandschaft zu äußern, weil sie, nach **Priestley's** Erfahrungen, (a. a. O. Th. III. S. 328.) durch andere Luft-

arten, welche durch das mit ihr angeschwängerte Wasser gehen, aus diesem Wasser mit fortgerissen wird. Mit der entzündbaren Luft scheint sie sich nicht zu vereinigen, (Priestley über Luft Th. I. S. 61.) und hindert dahero auch bey dem Zutritt der gemeinen Luft und der Annäherung einer Flamme ihre Entzündung nicht. (Ebend. über Naturl. B. I. Abschn. XXXIX. no. 9. S. 338.) Durch electrische Funken wird sie in ihrem Umfange vermindert, und doch verhindert, daß sie von dem Wasser nicht absorbirt werden kann und ein Theil derselben zu athembarer Luft wieder hergestellt zu werden scheint (Ebend. V. u. B. über Luftgatt. Th. I. S. 140. über Naturl. III. 224 ff. Martin von Marum bey Rozier l. c. To XXVII. p. 151.) Auf eine gleiche Art wird sie durch ein Gemenge von Eisenfeilspänen und Schwefel ausser Stand gesetzt sich dem Wasser beyzumischen, (Priestley V. u. B. über Luft. Th. I. S. 40. 240.) und, (ohnerachtet Scheelen (a. a. O. §. 93.) der Versuch nicht glücken wollte, weil sich die Luftsäure allemal in der Eisenfeile absorbirte,) nach Priestley's Bemerkungen, in eine gesunde Luft verwandelt. Eben dieses Gemenge von Eisenfeilspänen, Schwefel und Wasser soll sich in der fixen Luft stärker als in der gemeinen entzünden, und Harnphosphorus sowohl als Hombergischer Phosphorus die fixe Luft fast unschädlich machen. (Gmelin Einl. in die Chym. §. 39.)

Der Nutzen der Luftsäure ist ohne Zweifel beträchtlich und erhellet bereits aus dem oben angezeigten. Riverius (Prax. med. Lib. IX c. 7.) brechenstillende und fiebervertreibende Mixtur; Nathanael Hulmes Art, durch nach einander gegebene Doses von zerflossenem Weinsteinsalze und Vitriolöle, die mit Wasser verdünnt werden und in dem Körper selbst fixe Luft erzeugen, das Blutspeyen, die Wassersucht, den Scorbut, die Gicht und das Podagra zu heilen; die nützliche Einhauchung der fixen Luft in schwindsüchtige Lungen, die Percival aus fremden Erfahrungen anzeigt, die Verbesserung, welche gährungs-

fähige Breynumschläge bey Krebsschäden bewirken und der heilsame Gebrauch der mit Luftsäure angefüllten mineralischen Wasser, sind die redendsten Beweise ihrer mannichfachen medicinischen Kräfte. ff) Ich könnte hier von den mancherley Arten reden, wie man diese natürlichen mineralischen Wasser nachahmen könne. Ich werde aber dieses bis auf den Artikel mineralische Wasser versparen.

Da die Einwohner von Guinea bey Auszehrung, hypochondrischen Zufällen und Gichtflüssen durch eine Hautwunde gemeine Luft in das Zellgewebe einblasen, und so eine etliche Tage lang daurende allgemeine Windgeschwulst, die durch schweißtreibende Tränke, Laufen und Abwartung des Schweisses im Bette vertrieben wird, und jene Uebel lindert, hervorbringen (S. Gallandat in Rozier l. c. To. XIII. p. 229.): so ahmte Herr Achard (S. Rozier l. c. To. XXVI. p. 244 sqq.), so wie Gallandat bereits gethan hatte, dieses Verfahren an Thieren nicht nur mit athembarer Luft, die dadurch theils phlogisticirt, theils in fixe verwandelt wurde, sondern auch mit fixer Luft nach. Die durch diese erregte Windgeschwulst vergieng ohne alle schlimme Folgen binnen wenig Stunden und Herr Achard, welcher die rhevmatische Schärfe für ätzend, die fixe Luft aber für ein ätzkraftwidriges Mittel hält, verspricht sich in dieser Krankheit vorzüglich von dieser Art die fixe Luft in den Körper zu bringen sehr viel, glaubt aber auch, daß die fixe Luft so angebracht auch in andern Krankheiten noch mehr wirken werde, als wenn sie im Trinken oder Klystiere, oder in brausenden Vermischungen angewendet wird.

Die Mittheilung der fixen Luft macht schaal gewordene Weine und Biere wieder trinkbar, und giebt, nach Siefferts Erfahrungen, ranzigen Oelen ihre Milde wieder. Zuweilen wird auch die fixe Luft, obgleich seltener, als es verschiedene zu glauben scheinen, ein Beförderungsmittel

ff) Man sehe auch Jansenn und des Fürsten von Gallizin Bemerkungen in Crells Ann. 1784. II. 236 ff.

mittel der Krystallisirung der Salze. Bey der Blättererde habe ich dieses bereits angezeigt. Indessen wirkt die Luftsäure oft auf eine ganz besondre Art hierbey; denn nicht immer bleibt sie mit dem sich krystallisirenden Salze verbunden, sondern zuweilen scheidet sie aus der Auflösung desselben solche Substanzen, welche das Anschießen verhindern. Ein Beyspiel von dieser Art hat man an dem mit Mennige bereiteten Bleyessig. Die mit selbigem vermischte Luftsäure bewirkt das Anschießen des Bleyzuckers durch eine Abscheidung der überflüssigen und das Anschießen hindernden Bleykalchtheilchen, die sie in Gestalt des Bleyweisses niederschlägt. (Scheele in Crells chym. Journal, Th. IV. S. 82.)

Die weisse Farbe, welche zuweilen die mit Kalchwasser oder mit feuerbeständigem Alkali bereiteten Niederschläge der Auflösung des Quecksilbersublimats besitzen, und die den Arbeitern bey der Bereitung des sogenannten phagedänischen Wassers wider Vermuthen erscheint, rührt bloß von der Luftsäure her, welche das nun nicht mehr sattsam helle Kalchwasser, oder das feuerbeständige Alkali, bey ihrem Ausstellen an die Luft eingesogen haben. Selbst die gewöhnliche aber in der Kälte und mit einer verdünnten Salpetersäure verfertigte Quecksilberauflösung, bey welcher eine große Menge Brennbares, welches sonst bey Anwendung einer concentrirten Säure und eines höhern Grades der Wärme verfliegt, zurückgeblieben ist, giebt bey ihrer Fällung durch die mit Gas gesättigten Alkalien einen blaßweissen Niederschlag. (Bergmann de acid. aer. §. 7.)

Was endlich die Menge der Luftsäure anbetrifft, welche sich aus den verschiedenen Körpern beym Aufbrausen, Gähren und Brennen entwickelt, so war ich zwar erst Willens eine kurze Tabelle davon beyzufügen. Da man aber billig Ursache zu zweifeln hat, ob dieses auch alles wirkliche fixe Luft gewesen sey, was die verschiedenen Beobachter dafür hielten, so habe ich diesen Entschluß geändert, und will deßwegen auf Lavoisier physikalisch chym.

Schrift. B. I. und auf Priestley Vers. u. Beob. über Naturl. III. 231 ff. erweisen.

Gas, entzündbares, Entzündbare Luft. Gas inflammabile. Aer inflammabilis. *Gas inflammable.* Inflammable air or Gas. *Gas o Aria infiammabile.* Schon längstens hatten die Chymisten wahrgenommen, daß die bey gewissen Auflösungen von Metallen aufsteigenden Dünste im Stande wären, sich bey Annäherung eines brennenden Lichtes zu entzünden, und sogar einen Knall von sich zu geben. Man kannte auch die entzündlichen Schwaden gewisser Höhlen, gewisser mineralischer und fauler Wasser, und die brennbare Luft in einigen Bergwerken (feu brisou), welche sich mit einer fürchterlichen und tödtlichen Verpuffung an den Grubenlichtern der Bergleute anzündet.[g]) Niemand zweifelte, daß diese Wirkungen nicht von einer entzündlichen flüchtigen in Dämpfe verwandelten und mit der Luft vermischten Materie herrührten; allein nur erst seit der Zeit, da sich die Erfahrungen und Entdeckungen über die Arten des Gas gehäufet haben, hat man angefangen, diese besondere Materie auf eine sorgfältige und zusammenhangende Art und mit derjenigen Aufmerksamkeit zu untersuchen, welche sie verdiente.[h])

Hales

g) Dieses ist der Engländer ihr Fire-damp. S. Keir treat. etc ch 13. §. 111. Zuweilen erscheint dieses entzündbare Wesen in Gestalt solcher weisser Faden, wie die Marienfaden.

h) Außer den hier angezeigten Namen finde ich für das entzündbare Gas noch folgende: Gas carbonum, (van Helmont Compl. atque mist. el. figm. §. 28. 29.) *Gas pingue*, (ebend. de flatibus § 4.) brennende Luft, (Scheele a. a. O. §. 96) entzündliche Luft. (Weigel in der Uebers von de Morveau Anf. der Ch. Th. I. S. 241.) *L'air aqueux inflammable Gas hydrogène.* (de Morveau, Lavoisier, Bertbollet und de Fourcroy) Ich nannte sie Mephitis inflammabilis. Gewissermassen gehören hierher auch die verschiedenen platzenden Luftarten, (*Fulminating. Gas*,) Gas flammeum *Helmontii*, (de flat. §. 62.)

Hales[i]) hat, nachdem er vermittelst seiner pneumatisch-chymischen Vorrichtung die Luft oder die luftartigen Substanzen, welche er in den Zerlegungen der thierischen und vegetabilischen Materien gewann, die insgesammt den Grundstoff der Entzündbarkeit enthalten, zu sammlen und

62.) Fulmen *Kunkelii* (Lab. chym. p. 213.) und die hepatische oder Schwefelleberluft, (Bergmann Anl. zu chym. Vorles. §. 308.) oder die stinkende Schwefelluft. (Scheele a. a. O. §. 97.)

i) Vor diesem Absatze finde ich in der Uebersetzung des Herrn Scopoli noch folgende Stelle als Text von Macquern eingeschoben: „Vor Helmont und Hales hatte, so viel ich „weiß, kein einziger Naturforscher einen Begriff von einem „luftförmigen entzündbarem Brennstoffe und auch noch „nachher schien es viel natürlicher zu glauben, daß dergleichen „Schwaden nichts anders, als in der Luft zerstreuete brenn„bare Dünste seyn, so wie z. B die in einer Stube häufig „verbreiteten Dünste des Weingeistes sich bey Annäherung ei„ner brennenden Fackel so entzünden, daß es scheint, als ob „die ganze Luft in der Stube brennte, ob es gleich nur die „Dünste sind. Die bloßen Vorfälle von den unterirrdischen „Platzungen würden auch, ohnerachtet sie gedachtermaßen sehr „häufig vorkommen, uns niemals auf die Entdeckung der „wahren luftförmigen Gestalt dieser brennbaren Substanz ge„führt haben, wenn man nicht dahin gelangt wäre, sie auf „eine künstliche Weise hervorzubringen."

Der neapolitanische Uebersetzer fand sie in der Urschrift eben so wenig als ich, nahm sie aber aus dem Grunde aus Scopoli's Uebersetzung in Text, weil noch zwey Anmerkungen derselben beygefügt sind, und diese sind folgende:

1) Unter andern scheint Becher die brennbare Luft besser gekannt zu haben, da er in seinem Oedipo Chymico von einem aere congelato corporum redet, qui in generatione metallorum inhalat, exhalat et coruscat.

2) Erzählungen von unterirrdischen Verplatzungen findet man hin und wieder z. B. in Philos. Transact. LXIII. 214. Commerc. litt. Noric. 1735. hebd. 44. Hist. de l'Acad. des Sc. 1763. p. 236 sqq. Hanow Seltenh. der Natur u. Oekon. B. II. S. 954 u. s. w. Ihnen will ich hier noch eine beyfügen, von der ich selbst Zeuge bin.

In den Krainer Queckfilberbergwerken verfolgte man, als ich mich daselbst als Cameralphysikus aufhielt, die unterirrdischen

und vor der Beymischung der äußern Luft zu sichern gelernt hatte, wahrgenommen, daß sich bey den Zerlegungen im freyen Feuer, die lebhaft betrieben wurden; in größter Menge eine Luft entbindet, und auch die Merkmale der Entzündbarkeit an sich träget.[k])

Caven-

chen Arbeiten in einem neuen Gange und hatte bereits dreyßig geometrische Schritte tief eingehauen. Auf einmal bemerkte man ein Geräusch wie von siedendem Wasser und einige Zeit darauf brach unvermuthet aus einem Loche, welches die Arbeiter gemacht hatten, eine Flamme aus, die der vom brennenden Weingeiste glich. Alles lief herzu und sahe diese fremde nie geschehene Erscheinung mit Verwunderung an. Aber plötzlich ergoß sich mit einem schrecklichen Knalle ein Feuerstrom, der allen, die sich zu der Zeit in der gedachten Grube befanden sehr vielen Schaden zufügte.

Solche entzündbare Luft findet sich oft in Salz- oder Steinkohlengruben. Die Engländer nennen sie Fire-damp. Weil diese Luft sehr schädlich ist, so sehen sich zuweilen die Arbeiter genöthiget, wenn sie ihre Gegenwart durch den Geruch, durch die Beängstigung, die sie fühlen und durch das Gesicht, dem sie wie ein leichter, Spinnengewebe ähnlicher Rauch erscheint, entdeckt haben, sich von ihr durch Feuer mit der Vorsicht zu befreyen, daß sie sich vor ihrer Flamme und Schlage in Sicherheit setzen. Scopoli.

k) Hales (a. a. O. exp. 57.) entband selbige aus Erbsen, Wachs, Austerschaalen und Bernstein; Priestley (über Luft I, 53 f.) aus verschiedenen thierischen und gewächsartigen Stoffen; Corvinus (a. a. O. exp. 19. 20.) aus Kohlenstaube, ingleichen aus sehr alten wieder ausgegrabenen Menschenknochen; Scheele (a. a. O. S. 145. 147.) aus Kohlen und kaustischem Alkali, wie auch aus blossen Kohlen, welche vorhin an der Luft geglüet hatten. Die Zeit, wenn sich die entzündbare Luft aus thierischen und gewächsartigen Stoffen, als welche außer derselben auch die fixe Luft geben, entwickelt, hat Herr Achard (Chem. phys. Schr. S. 337 f.) sorgfältig bestimmt. Es geht nämlich bey einer langsam vermehrten Hitze, so lange der Körper noch wässerige Feuchtigkeit und Säure enthält, fixe Luft, sobald aber bey stärkerer Hitze das Oel übersteiget, entzündliche Luft über. Eine vom Anfange gegebene starke Hitze, welche Phlegma, Säure und Oel zugleich austreibt, wird demnach ein Gemisch

von

Cavendish, Priestley und alle andre Chymisten, welche seit der Zeit über diese Materie gearbeitet, haben in ihren auffangenden Gefäßen die entzündlichen Arten Gas, welche man aus verschiedenen Auflösungen und Zerlegungen bekommen kann, gesammlet und sie vielen Versuchen unterworfen. Ohnerachtet alle diese Gasarten nicht nur in Rücksicht der Entzündlichkeit, sondern auch in vielen andern Eigenschaften, welche ihnen unter einander gemein sind, übereinzukommen scheinen, so sind sie doch bisher noch nicht so umständlich untersucht worden, daß man wüßte, ob zwischen ihnen ein wesentlicher Unterschied statt findet, oder ob es eine einzige luftartige entzündliche Substanz giebt, welche durch eben so beständige und ungezweifelte Eigenschaften von allen andern Materien so unterschieden ist, wie es das mephitische Gas zu seyn scheint. Man wird sehen, daß dieses ziemlich wahrscheinlich sey; gewiß aber ist es, daß die aus der Zersetzung höchst zusammengesetzter Substanzen erhaltenen entzündlichen Gasarten, welche viele flüchtige Bestandtheile enthalten, mit gewissen fremden Materien vermischt sind, die man vielleicht in der Folge durch verschiedene Hülfsmittel mehr oder weniger leicht davon scheiden kann.[l])

Man wird wahrnehmen, daß man bey der Auflösung verschiedener Arten von Metallen durch die meisten Säuren in einer pneumatisch-chymischen Vorrichtung, entzündliches Gas erhält. Aber ist wohl z. B. dasjenige, welches man aus der Auflösung des Eisens durch die Vitriolsäure erhält, völlig ebendasselbe mit dem, welches man durch die Auflösung eben dieses Metalles in der Salzsäure gewinnt? Genau weiß man dieses noch nicht. Es verhält sich

von fixer und entzündbarer Luft entwickeln. Dieses Gemisch wovon sich die fixe Luft durch das Wasser einsaugen und trennen läßt, sieht öfters, ehe es helle wird, wie ein weisser Nebel aus. (Corvin a. a. O. S. 41.)

l) Man sehe hierüber ein mehreres in den Zusätzen.

sich beynahe hiermit eben so, wie mit den Aethern. Alle Vermischungen der verschiedenen Säuren mit dem Weingeiste geben die Art von Feuchtigkeit, welche überhaupt den Namen Aether führt, weil sie die wesentlichen und allen gemeinschaftlich zukommenden Eigenschaften besitzet. Allein man hat bisher noch nicht bestimmt, ob es nur eine einzige Gattung von Aether giebt, das heißt, ob, im Fall man z. B. den reinsten vitriolischen Aether, den man haben kann, zum Muster und zum Gegenstande der Vergleichung nimmt, die andern Arten von Aether, der salpetrichte, kochsalzichte und essigartige durch zureichende Reinigungen auf den Punct gebracht werden könnten, daß sie durchaus in nichts sich von diesem Aether unterscheiden; oder ob ein jeder ein von der Natur der Säure, welche zu seiner Hervorbringung gedienet, abhangendes eigenthümliches Merkmal unverrückt behalten würde.[m])

In Erwartung, bis man die Untersuchungen so weit getrieben hat, daß diese Zweifel aufgekläret werden, scheint es mir, daß man bey den Arten von entzündbarem Gas sich eben so verhalten müsse, wie bey den Aethern; nämlich, daß man diejenige von diesen entzündlichen Gasarten, welche

m) Wie entscheidend Herr Bergrath Crell (chem. Journ. Th. II. S. 62—73.) die Wahrheit dieses letztern Satzes dargethan habe, ist bereits in diesem chym. Wörterbuche Th. I. S. 32. von mir gemeldet worden; und eben so hoffte ich auch, daß es in der Folge noch mehr erhellen würde, was bereits von Herbert (a. a. O. prop. 25. p. 123.) einigermaßen dargethan hatte. daß es mehr als eine Gattung von der entzündbaren Luft gebe. So scheint auch die gelbrothe ocherartige zarte Haut, welche die aus dem Eisen erhaltene entzündbare Luft nach einiger Zeit auf dem Wasser abzusetzen pflegt, und die weißlichte Haut, welche die aus Zink entwickelte entzündbare Luft über dem Wasser verbreitet, das weißlichte Gewebe über den entzündbaren Schwaden. (S. 794. g.) zu erweisen, daß sich sogar metallkalchichte oder erdige Theilchen in in dieser Luft, obgleich nur als Beymischung, befinden können.

che die einfachste und reinste zu seyn scheint, als das einzige entzündliche Gas, oder als das Muster betrachte, mit welchem alle andere verglichen und zusammengehalten werden müssen. Dieser Art des Vortrags werde ich folgen; und ohne zu entscheiden, ob es nur eine einzige oder mehrere Gattungen von entzündlichem Gas gebe, werde ich dasjenige zum Muster nehmen, welches man aus der Auflösung des Eisens mit Vitriolsäure macht, indem es wirklich das einfachste und reinste zu seyn scheint, und ich werde das, was man bis jetzt von den Eigenschaften desselben weiß, erzählen.

Das Mittel, es zu erhalten, und sogar sehr rein zu erhalten, ist einfach und leicht. Man fängt in einem mit Wasser angefüllten und auf das Tischchen oder auf die Scheibe in der pneumatisch-chymischen Vorrichtung gesetzten Cylinderglase den Dampf auf, der sich aus der Auflösung kleiner Nägel oder grober Feilspäne von Eisen erzeugt, die man in einer Flasche oder tubulirten Retorte, woran eine schickliche Röhre angebracht wird, um diesen Dampf in das Cylinderglas zu leiten, mit einer durch zwey oder drey Theile Wasser geschwächten Vitriolsäure hervorbringt.[n]) So wie die Auflösung vor sich geht, so steigt das Gas in Gestalt von Luftblasen durch das Wasser, und erfüllt nach und nach den Recipienten, indem es das Wasser immer tiefer heruntertreibt.

Dieses Gas hat eben so, wie die andern, die Schnellkraft,[o]) und das übrige ganze Ansehen von der Luft; allein

n) Herr Sennebier (Analyt. Unters. über brennb. Luft. H. 3. Leipz. 1785. 8. S. 7 f.) wählte in kleine Stückchen zerschlagene feine englische Nähnadeln. Statt der verdünnten Vitriolsäure kann man auch gemeine Salzsäure brauchen und man erhält fast gleiche Mengen, aus 100 Gren Eisen nach Kirwan bey einer Wärme von 56° Fahrenheit 155. Würfelzoll (S. V. u. B. über Phlogist. H. 2. S. 48)

o) Seine Schnellkraft behält es in dem kältesten Winter eben so, wie im heißesten Sommer, (von Herbert a. a. O. prop

lein es unterscheidet sich davon eben so, wie die andern Gasarten alle, durch unveränderliche Eigenschaften, welche nur ihm angehören.

Es unterscheidet sich von der Luft darinnen, weil es zur Unterhaltung des Lebens der Thiere und der Verbrennung untüchtig ist, ohnerachtet es selbst entzündlich ist.

Ein in dieses Gas gebrachtes Thier stirbt darinnen eben so geschwind, als in dem mephitischen Gas.[p]) Ein in das entzündliche Gas gebrachter angezündeter Körper zündet den Antheil desselben, welchen die gemeine Luft berühret, an;[q]) allein sobald alle die Gemeinschaft mit der Luft aufgehoben worden ist, so verlöscht alles in einem Augenblick.[r])

Die Entzündbarkeit von diesem Gas, welches seine ihm besonders zukommende und unterscheidende Eigenschaft ist, ist eben denselben Gesetzen unterworfen, wie die Entzündbarkeit aller andern verbrennlichen Substanzen in der Natur. Ohne den Zutritt und ohne die unmittelbare Berührung der wirklichen Luft findet seine Entzündung nicht Statt, und sie ist um desto lebhafter, geschwinder und augenblicklicher, je vielfältiger die Berührungspuncte

20. p. 111.) Nach dem Schalle zu urtheilen, den einen mit einem Hämmerchen geschlagene Klingel in diesem Gas von sich giebt und der kaum von dem, auf ähnliche Art in luftleerem Raume bewirkten unterschieden ist, ist sie an Dichte die geringste. S. Priestley V. u. B. über Naturl. II. 241.

p) S. Priestley über Luft Th. I. S. 60. Auch Insecten sterben darinnen. Ebend. S. 239.

q) Dieses thut nicht nur das Flammenfeuer, sondern auch z. B. eine glüende Kohle, (Corvin a. a. O. exp. 24. p. 45.) ein glüendes Eisen, Stahl und Stein, ein electrischer Funke (Volta S. Priestley Anh. zu Th. III. S. 22.)

r) Z. B. ein unter ihre Oberfläche versenktes Licht, (Bergmann Anl. zu chym. Vorl. §. 306.) eine glüende Kohle. (Corvin a. a. O.)

ete zwischen dem Theile dieses Gas und den Theilen der wahren Luft sind.[r])

Wenn man demnach Eisenfeilspäne durch schwache Vitriolsäure in irgend einem Gefäße, welches nur offen ist, und mit der Luft Gemeinschaft hat, auflöset, so entzündet sich bey Annäherung eines brennenden Wachsstockes an die Mündung des Gefäßes zur Zeit des größten Aufbrausens das entzündliche Gas, welches sich alsdenn im größten Ueberflusse entbindet, und mit Luft vermischt ist, auf einmal, indem es anfangs nach der Gestalt des Gefäßes einen mehr oder weniger starken Knall von sich giebt. Ist es ein Gefäß, davon die Oeffnung der Luft eine große Oberfläche darbietet, wie z. B. ein Trinkglas oder ein Zuckerglas, so ist der Knall der schnellen Entzündung, wegen der Freyheit, die die entzündeten Theile haben, sich in die sie umgebende Luft fast ohne Widerstand auszubreiten, sehr schwach, und nach diesem ersten Knalle fährt der Dampf mit einer ziemlich ruhigen Flamme auf der Oberfläche des Gefäßes fort zu brennen, weil das entzündliche Gas, welches sich nur nach und nach im Verhältniß des Fortgangs der Auflösung erzeugt, sich auch nur nach und nach, und so wie es erzeugt wird, entzündet. Macht man hingegen diese Auflösung in einer Flasche, die einen weiten Bauch, und eine in Verhältniß der Weite derselben enge Mündung hat, welche man, um dem mit Luft vermischten entzündlichen Gas Gelegenheit zu verschaffen, sich inwendig anzuhäufen und etwas zu verdichten, während des größten Aufbrausens einen Augenblick verstopft, und hält man alsdenn bey Eröffnung der Flasche sogleich einen brennenden Wachsstock oder ein brennendes Papier an seine Mündung, so entzündet sich alle das eingeschlossene und in der Flasche eingesperrte Gas auf einmal, und verursacht einen um desto heftigern Knall, je größer die Men-

r) Und je reiner diese Luft selbst ist.

Menge derselben, welche eingespert worden, und je besser das Verhältniß von gemeiner Luft ist, welche zu seiner Entzündung erfordert wird. In dem Augenblicke selbst, wenn dieser Knall erfolgt, sieht man das ganze Innere der Flasche bis auf den Boden mit Flamme angefüllt, und nach dieser ersten gänzlichen, plötzlichen und schallenden Entzündung verschwindet die Flamme aus dem Innern der Flasche, weil die gemeine Luft, welche mit Gas vermischt war, zu seiner Entzündung gedient hat. Allein das Gas, welches immerfort sich zu entwickeln fortfähret, entwischt durch die Oeffnung der Flasche, und wenn es bey seinem Heraustritte die Luft des Dunstkreises berührt, so brennt es so lange, als die Säure fortfährt Eisen aufzulösen, mit einer ruhigen Flamme fort, wie die Flamme eines Lichtes.

Alle diese Erscheinungen von Entzündung und Knall, welche man seit langer Zeit in den chymischen Vorlesungen und Versuchen zeiget, erweisen auf eine merkliche Art, daß das entzündliche Gas bey allem seinem äußerlichen Ansehen von Luft, dennoch keine Luft sey, und daß es sogar keine reine und freye Luft enthalte, weil es eben so, wie alle andere verbrennliche Substanzen, nicht brennen kann, als vermittelst des Zutritts und der unmittelbaren Berührung der Luft. Wenn sich demnach dieses Gas in der Gestalt einer luftigen Zusammenhäufung und mit dem Ansehen der Luft und sogar den meisten von ihren Eigenschaften darstellt, so kann man daraus nicht schließen, daß es nur gewöhnliche Luft sey, mit welcher sich bloß einige sehr verdünnte und sehr flüchtige entzündliche Materie vermischt hat; denn wenn sich dieses so verhielte, so würde diese vorausgesetztermaßen mit Luft vermischte entzündliche Materie alle zu ihrer Entzündung nöthigen Erfordernisse, und um sich zu entzünden, des Zutritts der freyen Luft nicht nöthig haben.[t]) Nun aber erfolgt dieses, wie wir

t) Mit völliger Gewißheit läßt es sich aus diesem Grunde nicht erwei-

wir eben gesagt haben, nicht, und alle Versuche, welche man in den Gefäßen und in der Vorrichtung zu dem Sammlen des Gas anstellen kann, zeigen dieses auf eine noch merklichere Art.

Da sich das entzündliche Gas nicht mit dem Wasser vermischen läßt,[u]) so kann man sich leicht eine gute Menge eines sehr reinen und sehr starken entzündlichen Gas vermittelst der Vorrichtung mit dem Wasser verschaffen.

Man darf nur in dieser Absicht die gemeine Luft ausleeren, welche in dem Gefäße, worinnen die Auflösung des Eisens[v]) durch die Vitriolsäure vor sich geht, befindlich ist, ehe man die Röhre unter das mit Wasser angefüllte Glas, worinnen man das Gas aufbehalten will, anbringt. Wenn dieses Gas mit einigen fremden Substanzen, z. B. mit einem Antheil Vitriolsäure oder mephitischem Gas vergesellschaftet ist, so macht das Wasser, wo-

erweisen, daß in der entzündbaren Luft nicht wahre Luft vorhanden seyn sollte; vorzüglich wenn man erwägt, daß nicht jede Menge einer mit Fleiß hinzugesetzten wahren Luft, sondern eine bestimmte Menge zu seiner Entzündung erfordert werde. Aber deßwegen behaupte ich keinesweges, daß sie eigentlich so genannte Luft enthalte, oder aus athembarer Luft und Brennbarem bestehe, wie einst Priestley that (über Luft I. 64.) die Gründe wider diese Meynung siehe bey Kirwan (über Phlogist. H. I. S. 83 ff.)

u) Cavendish Phil. Transact. Vol. LVI. no. 19. Man weiß jetzt gewiß unter andern auch aus Sennebiers (a. a. O. S. 24.) Erfahrungen, daß das Wasser die entzündbare Luft zwar wirklich einsaugt; aber auch nach Herrn Kirwans (a. a. O. S. 85.) Bemerkungen, daß es sich nicht damit verbindet. Indessen scheint man über Queckfilber doch eine noch reinere und leichtere Luft gewinnen zu können, als über Wasser (S. Kirwan in Crells Beytr. III. 137.)

v) Scopoli zieht ihm den Zink vor; weil er mehr aufbrause als Eisen und auch mehr entzündbare Luft gebe. Ich fand das Eisen immer besser und ergiebiger, und auch Kirwan (über Phlog. Heft II. S. 19.) konnte aus 100 Gran Zink nicht mehr als 100. Würfelzoll brennbare Luft gewinnen.

durch selbiges geht, solches von diesen Materien frey, weil das Wasser das Auflösungsmittel von ihnen ist. Man kann es sogar auf diese Art, um es genau zu reinigen, zu mehrern Malen durch das Wasser gehen lassen, und es darinnen leichter herumschütteln. Man darf aber dieses Umschütteln nicht zu weit treiben, denn man hat bemerkt, daß das bloße Wasser die Eigenschaft besitzt, in der Länge der Zeit dieses Gas eben so zu zersetzen, wie es das mephitische und alle die andern Gasarten zersetzt. [w])

Mit diesem auf die beschriebene Art von der Beymischung der gemeinen Luft und andern fremden Materien gereinigten Gas kann man sich noch unleugbarer überzeugen, daß es weder zur Verbrennung irgend eines Körpers dienen noch sich selbst entzünden kann. Man darf deswegen nur die Versuche in dem Brennpuncte eines Brennglases machen. Priestley hat diese Luft sehr oft durch ein rothglüendes brennendes eisernes Rohr gehen lassen, ohne daß auch nur das Geringste davon verbrannte noch auch irgend eine andere Veränderung annahm. Es ist wahr, daß dieser Naturforscher Schießpulver und ein mit einer salpetersauren Kupferauflösung getränktes Papier in dem entzündlichen Gas und in den übrigen Arten des Gas ohne Gemeinschaft mit der äußern Luft zum Brennen gebracht hat; allein es hat hierbey, was höchst merkwürdig ist, das entzündliche Gas, worinnen diese Verbrennung veranstaltet wurde, sich nicht selbst entzündet; [x]) und man

w) Priestley glaubte sonst, es lasse sich das entzündbare Gas durch langes Schütteln mit Wasser seiner Entzündbarkeit berauben und unschädlich machen; (S. über L. I. 57. 64. 238.) und ohnerachtet dieses nicht immer, und vornehmlich in verschlossenen Gefäßen, wie Volta, und Sennebier erfuhren, nicht glückt, so haben doch Fontana und auch Sennebier in offenen Gefäßen Priestley's Erfahrungen bestätiget. Allein wie Sennebier (a. a. O. S. 24.) erinnert und Priestley jetzt selbst erkennt (über Naturl. III. 510.)

x) S. Priestley über L., Th. I. S. 246.

man wird in dem Artikel von dem salpetrichten Gas sehen, daß die Salpetersäure, indem sie sich zersetzt, und eine wirkliche Luft giebt, Erscheinungen darreicht, die ihr, in Rücksicht auf die Verbrennung, ganz eigen sind.

Um wieder auf das ganz reine entzündliche Gas zu kommen, so ist es sehr leicht, es in verschlossenen Gefäßen mit einer sehr großen Heftigkeit und mit fürchterlichem Knallen zum Brennen zu bringen. Das einzige Mittel aber, daß man hierzu anwenden kann, ist einer von den bündigsten Beweisen, daß dieses Gas keine Luft noch auch eine mit Luft vermischte entzündliche Substanz, sondern eine verbrennliche Materie sey, welche blos die Gestalt und die Zusammenhäufungsart der Luft, und die zu ihrer Entzündung die Beymischung und den Zutritt der wirklichen Luft eben so nöthig hat, als alle andere verbrennliche Körper aller Arten. Der Versuch besteht darinnen, daß man gemeine Luft mit dem entzündlichen Gas, ohne alle Gemeinschaft mit der äußern Luft und in einem Verhältnisse vermischt, das zureichend ist, um alles, was sich davon in der Flasche befindet, völlig zu verbrennen. **Priestley, Lavoisier** und andre haben sich überzeugt, daß diese Menge zween Theile von gemeiner Luft gegen einen Theil entzündliches Gas sey. Wenn die Vermischung dieser zwey Substanzen in einem mit einer gehörigen, das ist, engen Mündung versehenen Gefäß getroffen worden ist, so entzündet sie sich, sobald man einen angezündeten Wachsstock nähert, nicht bloß an der Mündung des Gefäßes mit einer ruhigen Flamme, wie das Gas thut, wenn man keine Luft hinzugemischt hat, sondern auf einmal bis auf den Boden der Flasche und mit einem der Menge des darinnen enthaltenen Gas angemessenen Knalle.

Eben diesen Versuch kann man auf eine Art anstellen, die noch weit mehr Erstaunen verursachet. Es ist gewiß, daß die Luft der Atmosphäre, oder diejenige Luft, welche wir athmen, nicht rein, sondern mit andern luftförmigen

Materien vermischt ist, welche zur Unterhaltung des Athmens und Verbrennens nicht so, wie die eigentlich sogenannte Luft, dienen können; und es folgt hieraus, daß nur derjenige Theil der atmosphärischen Flüssigkeit, welcher wahre Luft ist, zu diesen zwey Operationen, und vorzüglich zur Verbrennung dient. Wenn man folglich in einem verschlossenen Gefäße eine bestimmte Menge atmosphärische Flüssigkeit mit dem entzündlichen Gas vermischt, so bringt man mit der Luft unvermeidlich fremde Substanzen hinein, welche nicht zur Entzündung dienen können, und deren Gegenwart unter einem bestimmten Umfange die Menge entzündlicher Theile vermindert, die durch die Luft in den Stand gesetzt worden sind entzündet zu werden. Man hat aber in dem Artikel dephlogisticirtes Gas oder dephlogisticirte Luft gesehen, daß es möglich ist, eine weit reinere Luft, als die atmosphärische Flüssigkeit ist, und eine solche zu haben, die bey einem gleichen Umfange weit mehr Theile von wirklicher, die Verbrennung befördernder Luft enthält. Es folgt hieraus ganz deutlich, daß, wenn man anstatt atmosphärische Flüssigkeit oder gemeine Luft mit dem entzündlichen Gas zu vermischen, von dieser weit reinern Luft etwas hinzumischte, eine geringere Menge von dieser letztern als von der erstern erfordert werden wird, um alle Theile des entzündlichen Gas in den Zustand der Entzündbarkeit zu versetzen, und daß sich folglich in einem und eben demselben Raume von dieser Vermischung weit mehr entzündliche und zum Verbrennen geneigte Theile finden würden, als in der mit gemeiner Luft gemachten Vermischung, und es werden auch die Entzündung und das Knallen nothwendig weit heftiger seyn. Es geschieht dieses auch mit einer Wirkung, welche durch ihre Heftigkeit allezeit die Erwartung übertrifft. Nachdem Priestley untersucht hatte, wie viel er von der sehr reinen Luft brauchte, um eine bestimmte Menge entzündliches Gas in den Stand zu setzen, gänzlich angezündet zu werden: so hat er gefunden, daß anstatt zweener Theile gemeiner Luft,

welche

den
hat er ge

welche gegen einen Theil von diesem Gas zu dessen gänzlichen Verbrennung nöthig sind, im Gegentheil von der sehr reinen dephlogisticirten Luft nur ein Theil gegen zween Theile entzündliches Gas erfordert werden, und da er die beyden Versuche in eben demselben Gefäße nach einander anstellte, so hat er den Knall von dem mit der sehr reinen Luft vierzig- oder sogar funfzigmal stärker geschätzt, als den mit der gemeinen Luft. y) Ich selbst habe diese Versuche angestellt, und vielmals bey den Herren Lavoisier, de Lassone, dem Herzog de Chaulnes und andern gesehen. Der Unterschied der Wirkung der beyden Luftarten hat nie ermangelt, sich eben so deutlich zu äussern. Die Verpuffung durch die Vermischung mit sehr reiner Luft ist so stark, daß es sehr unvorsichtig seyn würde, sie mit etwas beträchtlichen Antheilen von entzündbarem Gas zu versuchen. Man kann kaum das Maaß von einem Nösel von dieser Vermischung übersteigen, und muß noch die Vorsicht gebrauchen, die Flasche von starkem Glase, deren man sich zu diesen Versuchen zu bedienen pflegt, in eine sehr dicke Leinwand einzuwickeln. Priestley bemerkt, daß, wenn man bey diesem Platzen die Fla-

y) S. Priestley a. a. O. Th. II. S. 103. Die entzündliche Luft aus organischen Körpern erfordert von der gemeinen Luft zehn bis zwölf Theile, um auf einmal abzubrennen. (Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 304.) Nach Cavendish zünden neun Theile Luft und ein Theil entzündbares Gas langsam und stufenweise mit einem geringen Knalle eilf Theile Luft und zwey Theile entzündbares Gas zünden leicht, und platzen mäßig. Sieben Theile Luft und drey Theile entzündbares Gas platzen sehr heftig, eben so wie gleiche Theile; doch wird man wegen der Geschwindigkeit, womit sich die Flamme erzeugt und wieder vergeht, wenig Leuchten gewahr. Vier Theile Luft und sechs Theile entzündbares Gas platzen stark und brennen helle. Drey Theile Luft und sieben Theile Gas platzen mäßig; zwey Theile Luft und eilf Theile entzündbares Gas endlich brennen ohne Geräusch bloß am Halse der Flasche, in welcher letzteres enthalten ist.

sche in der Hand hält, man auf eine sehr merkliche Art die Erschütterung und jählinge Hitze verspüre, die sie erregt. Aus den Wirkungen des Maaßes von einem Nösel zu urtheilen, würde das Knallen, wenn man den Versuch mit zwölf oder funfzehn Pinten anstellte, zum wenigsten dem Knalle eines großen Geſtücks gleich kommen, und man würde sich, um ihm zu widerstehen, eiserner oder messingener Gefäße von eben der Stärke bedienen müssen, wie die Kanonen und Mörser sind.

Da das entzündliche Gas und die Luft bey ihrer Vermischung die nämliche Schnellkraft und Fähigkeit sich verdichten zu lassen, wie die gemeine Luft, behalten, so könnte man folglich durch die Luftverdichtungsmaschine diese Vermischung in einen weit kleinern Raum bringen, und hierdurch die Wirkung des Knallens ungemein vermehren. Sie würde wahrscheinlicher Weise sich alsdann um vieles den Wirkungen des Schießpulvers, des Knallpulvers und des Knallgoldes nähern, die so furchtbar sind, und vielleicht durch eine ganz ähnliche Ursache hervorgebracht werden. [z])

Es

z) Natürlicher Weise mußte dieser Gedanke in allen Naturforschern entstehen, die sich mit diesen Versuchen beschäftigten. Wahrscheinlicher Weise dachte schon wie Scopoli bemerkt, Volta daran, wann er in seinen Briefen über die Luft (S. Opusc. Scelt. di Milano 1776.) ein Gemisch brennbarer und brennstoffleerer Luft eine knallende oder platzende (aria tonante) nannte und als ihm Barbier de Tinan im folgenden Jahre schrieb, daß man die Theorie von diesen beyden Luftarten auf alle Verpuffungen füglich dürfte anwenden können, so antwortete er ihm, daß er davon völlig überzeugt sey. Scheele wandte sie wirklich zuerst ausführlich auf das Knallgold und andre platzende Entzündungen an. Priestley (über Naturl. I. Abschn. 25. S. 198 ff.) schien mehr auf die Lebensluft beym Verpuffen des Schießpulvers zu sehen, als sich um die brennbare zu kümmern. Daher auch Ingenhouß (Vermischte Schr. B. I. S. 305 ff.) dieses rügt, daß beyde Luftarten aus dem Schießpulver sich entwickeln, zeigt, und

Es ist zu merken, daß, wenn man die gemeine oder die sehr reine Luft mit dem entzündbaren Gas vermischt, sich in dem Ansehen dieser beyden Substanzen und ihrer Vermischung keine merkliche Veränderung zeigt. Alles zeiget sich völlig in der Gestalt der gemeinen Luft, und man kann sowohl das ganz reine entzündliche Gas, als auch eben dieses mit der zu seiner Entzündung nöthigen Menge von Luft vermischte Gas viele Jahre lang, ja eine sehr lange und unbestimmte Zeit aufheben, ohne daß es weder von seiner Entzündbarkeit noch von seinen übrigen Eigenschaften etwas verliert, dergestalt, daß man von diesem Gas einen zum Abbrennen völlig fertigen Vorrath in Flaschen haben kann, welche ganz leer zu seyn scheinen, die man aber nur öffnen und anzünden darf, um durch sie eine sehr erstaunliche und für die in der Chymie unerfahrnen Zuschauer unbegreifliche Verplatzung zu bewirken.

Das entzündliche Gas scheint bey seiner Vermischung mit allen den übrigen Gasarten nicht mehrere Veränderungen anzunehmen. Priestley und einige andere Naturforscher erwähnen verschiedene Versuche, daraus zu erhellen scheint, daß die Vermischung von dem mephitischen Gas (fixe Luft) mit dem entzündlichen Gas das letztere an seiner Entzündung nicht verhindert. Da diese Thatsache der Lehre von der Entzündung durchaus widersprechen würde, wenn sie wirklich sich bestätigte, so habe ich es für nöthig gehalten, sie mit vieler Genauigkeit zu berichtigen, und ich kann versichern, daß wir in den Versuchen, in welchen mich Herr Sigaud de Lafond a) zu unter-

 stützen

und sogar die Menge von jeder zu bestimmen unternimmt. In dem Briefe an Herrn Kirwan (S. Scheele Abh. über Luft und Feuer 2te Ausg. S. 267 f.) erklärt sich jedoch Herr Priestley so, daß er immer von jeder Verplatzung so wie Scheele und viele andere gedacht habe.

a) S. dessen Essai sur diff. esp. d'air p. 250.

stützen die Güte gehabt, und welche sehr oft wiederholt worden sind, allezeit gesehen haben, daß eine von aller beygemischten gemeinen Luft völlig befreyte Vermischung des mephitischen Gas mit dem entzündlichen Gas sich durchaus nicht entzünden konnte.[b]) Man muß aber wegen der Genauigkeit und des glücklichen Erfolgs dieser Prüfung selbige in einer Flasche mit einem so engen Halse, wie die Weinflaschen haben, anstellen. Denn wenn man sich eines Gefäßes mit einer weiten Mündung bedient, so geht die gemeine Luft bey der geringern Schwere des entzündlichen Gas, wenn man sich in diesem Versuche auch noch so sorgfältig in Acht nimmt, dennoch so geschwind und in so grosser Menge in das Gefäß, daß sie die Entzündung bewirkt. Ich habe mich auch dadurch, daß ich eine weisse porcelanene Schaale an die Flamme des entzündlichen Gas, welche an der Mündung der Flasche ruhig brennt, gehalten habe, überzeugt, daß diese Flamme von keinem rußichten Rauche begleitet wird. Denn der Ort der Schaale, den die Flamme traf, blieb vollkommen weiß. Er fand sich bloß mit ziemlich merklichen Tröpfchen einer nach Art des Wassers weissen Feuchtigkeit, welche wirklich nichts anders als Wasser zu seyn schienen, benetzt.[c])

Die

b) Gegen diese Stelle hat Priestley (über Naturl. I. Absch. 39. No. 10. S. 332 ff.) erinnert, daß Herr Macquer seine Meynung nicht getroffen habe. Wenn man fixe Luft mit entzündlicher vermische, so verschlucke das Wasser die erstere und lasse der letztern alle ihre ursprünglichen Eigenschaften. Unter diese ursprünlichen und wesentlichen Eigenschaften derselben gehört aber auch die, daß sie sich ohne gemeine oder wahre Luft nicht anzünden läßt.

c) Außer dem Wasser das hier zum Vorschein kömmt, zeigt sich auch ein zarter, weißlicher, langdauernder Rauch, ingleichen wie Volta und Fontana bemerkten, einige herumsprühende glänzende Funken, die wahrscheinlich von eingemischten gröbern Theilchen herrühren, welche beym Verbrennen dieses Gas glüend werden.

Die Auflösung des Eisens durch die Vitriolsäure ist bey weitem die einzige Arbeit nicht, bey welcher man entzündliches Gas erhält. Ich habe bereits erzählt, daß **Hales, Priestley** und viele andere Naturforscher entzündliche Gasarten aus allen verbrennlichen vegetabilischen und thierischen Substanzen bey ihrer Zerlegung im freyen Feuer, und vorzüglich, wenn sie höchst geschwind erfolgte, bekommen haben. [d])

Die Auflösung der meisten übrigen Metalle, außer dem Eisen, z. B. des Zinnes, des Zinks, (letzterer noch besser als das erstere,) geben ebenfalls eine große Menge entzündliches Gas. Die Auflösung eben dieser Metalle durch die Salzsäure und durch die Pflanzensäuren des Essigs und Weinsteins verschaffen auch das nämliche Gas. [e]) Mit einem Worte, es scheint, daß diese an Brennbarem einen Ueberfluß habenden Metalle, welche auch einen ziemlich beträchtlichen Antheil davon leicht genug fahren lassen, durch ihre Auflösung in jeder Säure entzündliches Gas hervorbringen. [f])

Die Salpetersäure ist die einzige, welche von dieser allgemein scheinenden Regel eine Ausnahme macht, und

d) S. Anmerkung k. S. 796.

e) Herr Scopoli erzählt, daß er in Gesellschaft des Herrn Volta vermittelst zwoer Unzen von rauchendem Salzgeiste aus einem Lothe Eisendrahte ohne Wärme mit langsamen Brausen binnen zwey Tagen dreyßig, und sodann bey einer den Siedegrad des Wassers um etwas übersteigenden Sandhitze in kurzer Zeit mehr als achtzig; vermittelst zwoer Unzen des Radicalessigs aus eben so viel Eisendraht binnen vier Tagen mit langsamen Brausen zwey und zwanzig; in der gedachten Sandhitze aber binnen dreyßig Stunden hundert und siebzig Unzenmaaß brennbare Luft erhalten habe. Diese Gasart war sich immer gleich, und glich auch genau der mit Vitriolsäure gewonnenen. Der Draht wurde nie ganz aufgelöst.

f) Priestley über Luft Th. III. S. 239. Die Eisenfeilspäne geben sogar mit einer Galläpfelauflösung, (über Naturl. B. I. S. 276.) inglei-

und diese Ausnahme ist eine Thatsache, welche in Verbindung mit vielen großen neuen Entdeckungen anderer Eigenschaften dieser Säure ungemein merkwürdig ist, wie man dieses in dem Artikel **salpetrichtes Gas** sehen wird.

So wie man die Erfahrungen mit den Arten des Gas vervielfältiget, so giebt dieser neue an eben so erstaunenden als wichtigen Erscheinungen äußerst reiche Gegenstand tägliche Gelegenheit zu den schönsten Entdeckungen. Hier sind verschiedene, die sich auf die Hervorbringung oder Entbindung des entzündlichen Gas beziehen. Einige derselben sind von **Priestley** bekannt gemacht, andere vom **Herrn de Lassone** mir mitgetheilt worden. g)

Die-

ingleichen mit Salmiak, ja sogar mit bloßem Wasser entzündbare Luft. (Scheele a. a. O. §. 96.)

g) Die Aeußerung meiner Gesinnungen gegen diesen berühmten und gelehrten Arzt kann zwar zu dem Ruhme und der allgemeinen Achtung, welche ihm seine Fähigkeiten und sein Eifer für das Wachsthum der Arzneygelahrheit und aller damit verwandten Wissenschaften so rechtmäßig erworben haben, nichts beytragen; ich darf es aber doch nicht verschweigen, daß, da ich wußte, daß Herr de Lassone an einer großen Menge von Versuchen über die Gasarten eben arbeitete, davon er nur ganz neuerlich einen Theil der Akademie mitgetheilet hatte, ich ihn gebeten habe, mir von den seit der Zeit gemachten Entdeckungen Nachricht zu geben, und zwar noch ehe er Zeit gehabt hatte sie öffentlich bekannt zu machen. Niemand wird sich wundern, wenn ich melde, daß er auf die verbindlichste Art sich bereit finden ließ, mir diese Bitte zu gewähren, welche vielleicht vielen andern unbescheiden geschienen haben dürfte. Die Versuche des Herrn de Lassone, die ich anführen und benutzen will, waren damals, als (den 8 October, 1776,) dieser und die folgenden Artikel abgefaßt wurden, zwar zur Presse bestimmt, aber größtentheils noch ungedruckt, und ich habe sie blos der Gütigkeit dieses Gelehrten zu verdanken. Anm. des Verf. Sie sind gedruckt zu finden in Mem. de Par. 1776. p. 686—696. und daheraus übersetzt in Herrn Crells N. E. II. 138—150.

Dieser Gelehrte hat entdeckt, daß das flüssige flüchtige Alkali, durch feuerbeständiges Laugensalz geschieden, die Feilspäne vom Zinke auflöset, und daß, wenn man diese Auflösung in der Kälte oder bey einem sehr schwachen Grad der Wärme und in der pneumatisch-chymischen Vorrichtung mit Wasser machet, man ein entzündliches und nach der Vermischung mit einem Antheil gemeiner Luft platzendes Gas erhält. h)

Ein ähnliches Gas bekam er aus der Auflösung des gefeilten Zinkes in flüssigem ätzenden feuerbeständigen Mineralalkali vermittelst der Siedehitze. i)

Die Feilspäne von Eisen gaben dem Herrn de Lassone, ohnerachtet sie in eben diesen beyden Alkalien weit weniger als die vom Zinke auflöslich sind, ebenfalls solche entzündliche und verpuffende Gasarten, wie die vorigen: aber weder das eine noch das andere von diesen Metallen konnten von dem nicht ätzenden feuerbeständigen Alkali kräftig aufgelöset werden. k) Unterdessen hat sich aus diesen Vermischungen vermittelst des Aufwallens eine luftartige Substanz entbunden. Es fand sich aber bey der von de Lassone veranstalteten gehörigen Prüfung dieser Substanz, daß sie nur gemeine Luft war. l)

Die

h) Auch Herr Scheele (a. a. O. S. 145.) erhielt aus Zink und Salmiakspiritus durch Digeriren entzündbare Luft.

i) Beym Destilliren des Zinkfeilstaubes mit feuerbeständigem Alkali bekam es auch Herr Scheele. (a. a. O. S. 145.) Ebenderselbe erhielt auch mit der Arseniksäure und Zinke eine entzündbare Luft, welche aber Arsenikkönig hielt. (a. a. O. S. 149. S. auch von diesem chym. Wörterb. Th. I. S. 400.)

k) Wenn man Kalch in einem eisernen Flintenrohre glüet, so erzeugt sich eine entzündbare Luft, welche aber wohl mehr durch den Kalch aus dem Eisen, als aus dem Kalche erzeugt wird. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 56. Corvinus a. a. O. S. 42 f.)

l) In den beym 19° bis 20° Wärme der Luft nach Reaumur von Herrn Volta angestellten Versuchen gab ein Quentchen

Zink

Die Auflösung des Zinks und seiner Blumen in dem nicht ätzenden flüchtigen Alkali hat Arten von Ammoniakalsalzen hervorgebracht, welche kleine seidenfadichte Krystallen bildeten, deren Eigenschaften Herr de Lassone in andern Abhandlungen ausführt. Was aber die Gasarten anbetrifft, so hat er beobachtet, daß, als diese Salze im Reverberirfeuer und in der pneumatisch-chymischen Vorrichtung der Destillation unterworfen worden, die daraus erhaltene luftartige Substanz alle Eigenschaften eines mephitischen Gas und durchaus keine von dem entzündlichen hatte.

Eine andere Entdeckung des Herrn de Lassone, welche die größte Aufmerksamkeit verdient, weil sie für die Theorie von den Gasarten sehr wichtig zu seyn scheint, besteht darinnen, daß es Substanzen giebt, welche, ohnerachtet sie im Stande sind sich sehr gut entzünden zu lassen und zu brennen, auch sogar nachdem man sie mit der Menge Luft, welche das reine entzündliche Gas mit solcher Heftigkeit zum Verplatzen bringt, vermischt hat, doch keinen Knall verursachen. Von dieser Art war dasjenige

Zink mit zwo Unzen mildem flüchtigen Alkali 56 Unzenmaaß entzündbare, und bey nachher stärkerer Hitze fast eben soviel fixe Luft, mit zwoen Unzen ätzenden flüchtigen Alkali nur wenige Unzen entzündbare Luft; mit zwoen Unzen luftgesäuerten Pflanzenlaugensalze bey der geringen Wärme neun Unzen entzündbare, und hierauf in der stärkern Hitze eine beträchtliche Menge fixe Luft; mit dem ätzenden Pflanzenalkali beynahe zwo Unzen entzündbare Luft. Mit Eisen erhielt er und zwar nur durch flüchtiges Alkali sehr wenig davon. Aus diesen Erfahrungen erhellet demnach, daß auch durch das feuerbeständige Alkali bey seiner Wirkung auf Zink, sich brennbares Gas erzeuge; ingleichen, was noch merkwürdiger ist, das mildere Alkalien weit mehr davon entwickeln, als ätzende: woraus zu folgen scheint, daß entweder die fixe Luft selbst durch Verbindung mit dem Brennbaren des Metalles sich in entzündbares Gas verwandelt, oder daß sie wenigstens als eine Säure hier wirkt und also mehr auf ihre, als auf die Wirkung des Alkali zu rechnen sey. Scopoli.

jenige, welches Herr de Lassone aus der in einem Pistolenrohre gemachten Reducirung einer halben Unze Zinkkalch mit einem Quentchen Kohlengestiebe erhielt, ohnerachtet es sich plötzlich entzündete. Dieses Gas vermischte sich leicht mit dem Wasser, welches das reine und eigentlich sogenannte Gas nicht thut.[m]) Ferner gehört hierher dasjenige, davon Herr de Lassone vier und dreyßig Cubiczoll aus zwey Quentchen Berlinerblau erhielt, die er in einem Pistolenrohre einem Schmiedefeuer aussetzte. Es entzündet sich ohne zu platzen, und zwar mit einer schönen blauen Flamme.[n])

Das Merkwürdigste aber bey diesen schönen Versuchen des Herrn de Lassone besteht darinnen, daß er erwiesen hat, daß die entzündlichsten Gasarten, welche er durch die gegenseitige Wirkung des Zinkes, des Eisens, des nicht ätzenden flüchtigen Alkali, des ätzenden feuerbeständigen Alkali, des Weinsteinrahms und des radicalen Essigs erhalten, ohneractet sie mit der Luft vermischt wurden, diese Eigenschaft zu platzen verloren haben, und nur bloß noch entzündlich geblieben sind, sobald er ihnen eine gewisse Menge salpetrichtes Gas zusetzte. Die entzündlichen Arten Gas, welche aus dem Zinke und aus dem Eisen durch die Vitriolsäure erhalten werden, machen, nach des Herrn de Lassone Bemerkung, nur

m) Corvinus (a. a. O. exp. 23. p. 44.) fand, daß sich nicht alles, was sich hier entbindet, mit Wasser verbinden ließ.

n) Wahrscheinlicher Weise war diese Luft ein Gemisch von entzündbarer und vieler fixen Luft, aus den Kohlen und dem Zinkkalche im ersten Falle, im zweyten aus dem Berlinerblau entwickelt. Daß aber letztere nicht platzte, macht weil sie der entzündbaren Sumpfluft gleicht, welche um zu platzen eine sehr große Menge zugesetzter gemeiner Luft oder Lebensluft erfordert. Auch pflegt selbst die gewöhnliche entzündbare Luft, wenn sie viel fixe hält, nach ihrer Versetzung mit athembarer Luft mehr zu brennen, als zu platzen. Scopoli

nur eine geringe Einschränkung in dieser Erscheinung, indem ihre Vermischung mit der gemeinen Luft, ohnerachtet des Zusatzes von dem salpetrichten Gas, noch die Eigenschaft bey ihrer Entzündung einen geringern Knall zu verursachen behält.[o]) Da aber ihre platzende Eigenschaft hierdurch beträchtlich vermindert und geschwächt wird, so ist es, wie ich gesagt habe, nur eine Einschränkung; und die wichtige Wirkung von dem salpetrichten Gas auf die entzündlichen Arten Gas, deren Entdeckung man dem Hrn. de Lassone zu danken hat, scheint deswegen nicht weniger allgemein zu seyn.

Seit den Entdeckungen eines Stahls, die das Brennbare und den Schwefel betreffen, zweifelten die Chymisten keinesweges, daß der Dampf, welcher aus der Verbindung des Schwefels mit den Alkalien, allezeit aufsteigt, und dessen Geruch so stinkend ist, nicht eine sehr viel Brennbares haltende Materie sey. Sie hatten sogar Beweise für die Gegenwart des brennbaren Wesens in diesem Dampfe durch die Wiederherstellung, welche sie in den meisten metallischen Kalchen hervorbringt; allein die Herren Meyer[p]) und Rouelle haben entdeckt, daß eben dieser

o) Das dem Eisen sowohl als dem Gemenge aus Eisen und Schwefel ausgesetzte Salpetergas wird selbst zu einer Art von entzündbarem Gas. Priestley über Luft Th. I. S. 208. über Naturlehre B. I. Abschnitt 40. No. 4. S. 343. Herrn de Lassone Bemerkungen sind so zu erklären, daß er durch zugesetztes Salpetergas nicht auf die entzündbare, sondern auf die athembare Luft wirkte und letztere mehr oder weniger verminderte. Wenn Volta einen Theil entzündbarer Luft mit zween bis dreyen Theilen gemeiner und einen Theil salpetrichter vermischte und eben da das rothdampfende Brausen anfing, den electrischen Funken hineinschlagen ließ so erfolgte die platzende Entzündung noch immer: wenn aber das gedachte Brausen schon vollständiger geworden war, oder sich seinem Ende näherte, so war keine Entzündung mehr zu erhalten.

p) S. dessen chymische Versuche vom ungelöschten Kalche Kap. 14. S. 116. Von diesem hepatischen Gas, dessen Untersuchung

ser Dampf auch entzündungsfähig ist. Herr Rouelle pflegte ihn jährlich in unsern chymischen Versuchen im königlichen Garten anzuzünden.

Endlich hat Herr Priestley im zweyten Bande seiner Versuche und Beobachtungen q) die Erfahrung bekannt gemacht, durch welche es ihm gelungen ist, entzündliches Gas aus verschiedenen Metallen nicht nur ohne dabey gebrauchte Säuren und andre salzartige Stoffe, sondern sogar ohne jedes andre Zwischenmittel zu gewinnen. Er hat dieses glücklich bewerkstelligt, indem er auf die Metalle durch die bloße Hitze, entweder in einem Flintenrohre, welches an die pneumatisch-chymische Vorrichtung angebracht worden war, oder vermittelst des Brennpunctes eines Brennglases, welchen er auf diese Substanzen im luftleeren Raume oder in verschlossenen mit Quecksilber gefüllten Gefäßen fallen ließ, wirkte. Die Metalle, aus denen er ohne Zwischenmittel entzündliches Gas erhalten hat, waren die nämlichen, welche bey ihrer Auflösung durch die Säuren und Alkalien dasselbe am leichtesten geben, nämlich der Zink, das Eisen und das Zinn. Aus den übrigen Metallen hat er eben so wenig als aus den metallischen Kalchen und metallischen Salzen dergleichen bekommen können. Diese letztern Substanzen haben ihm nichts als mephitisches Gas gegeben; welches vollkommen mit den Versuchen übereinstimmt, die Herr de Lassone mit den Salzen gemacht hat, welche aus der Vereinigung des flüchtigen Alkali mit dem Zinke und mit den Zinkblumen entstehen.

Die Schlußfolgen, welche man aus allen diesen Thatsachen in Rücksicht auf die Natur des entzündlichen Gas herleiten kann, bestehen darinnen, daß die Säuren, welche

chung man Bergmann und Scheelen zu danken hat, werde ich in den Zusätzen handeln.

q) S. 110 u. f.

che zu seiner Hervorbringung oder Entbindung dienen, nicht zu seiner Mischung kommen, und bloß Zwischenmittel abgeben, welche die Absonderung desselben aus denjenigen verbrennlichen Körpern befördern, die dergleichen entweder selbst oder die zu seiner Erzeugung geschickten Stoffe enthalten. Das entzündliche Gas der Metalle, welches Herr de Lassone durch die reinen Alkalien erhalten, und dasjenige, welches Herr Priestley aus eben diesen Substanzen ohne alle Zwischenmittel gezogen hat, scheinen ziemlich einleuchtende Beweise zu seyn, daß dieses Gas, um mit allen seinen Eigenschaften vorhanden zu seyn, keines Beytritts von irgend einer Säure bedürfe.[r])

Man

r) Bey Wiederholung von Higgings Versuche, welcher in der Vermischung der entzündbaren und der laugenhaften Luft besteht, fand Priestley (über Naturlehre I Abschn. 34. No. 3. S. 279.) nicht, daß die weisse Wolke entstand, welche sich nach Higgins Vorgeben dabey erzeugen und die Gegenwart einer Säure in der entzündbaren Luft beweisen sollte. Von Herbert beobachtete, daß das Rückbleibsel der mit electrischen Funken angezündeten entzündbaren Luft die Lackmustinctur roth färbte, er nahm aber auch wahr, daß die entzündbare Luft vor ihrer Entzündung sowohl, als nach der Entzündung durch electrische Funken den Veilchensyrup grün färbte. Er schließt aus diesen Versuchen, daß diese Luft sowohl Kennzeichen von einem flüchtigen Alkali als von einer Säure an sich trage. Beyde Folgerungen sind unrichtig. Denn da keine Entzündung der entzündbaren Luft ohne gemeine oder dephlogisticirte Luft möglich ist, der electrische Funke aber wie oben gelehrt werden (S. 782 f.) beym Verbrennen dieser Luftarten Luftsäure hervorbringt, so hat man vielmehr Ursache die Färbung der Lakmustinctur der neuerzeugten Luftsäure, keinesweges aber einer angenommenen entwickelten Säure der entzündbaren Luft zuzuschreiben. Wenigstens ist die Schlußfolge nicht gewiß. Was aber den Beweis des in der entzündbaren Luft gegenwärtigen flüchtigen Alkali aus der Grünfärbung des Veilchensyrups betrifft, so ist er noch schwächer. Die entzündbare Luft, deren sich von Herbert bediente, war durch die Vitriolsäure aus dem Eisen erhalten worden. Da sich nun in diesem entzündbaren Gas, wie ich dieses oben

Man kann hieraus, meines Erachtens, auch den Schluß machen, daß das entzündbare Gas eine beständige sich immer gleichbleibende und in ihrer Natur bestimmte Substanz sey, davon es nur eine einzige Gattung giebt. Denn wenn es mehrere Gattungen gäbe, so würde man zwischen denjenigen, welche durch so viel unterschiedene Zwischenmittel und auf so verschiedene Weise erhalten worden sind, merkliche Unterschiede wahrgenommen haben; und es scheint doch nicht, daß man einen wesentlichen Unterschied bey diesem entzündlichen Gas bemerket hat. Ich kenne keinen andern, als den vom Herrn de Lassone entdeckten, welcher, wie ich gesagt habe, darinnen besteht, daß es bey dem Anzünden durch die Vermischung mit gemeiner Luft platzend oder nicht platzend ausfällt. Wiewohl nun dieser Unterschied merkwürdig und auffallend ist, so kann er dennoch weit weniger von einem wesentlichen Unterschiede der Gasarten, welche eine oder die andere von diesen Eigenschaften haben, als von der Vermischung mit irgend einer fremden Materie herrühren. Dieses wird übrigens genugsam durch die schönen Versuche bewiesen, durch welche Herr de Lassone gefunden hat, daß die Zumischung von dem salpetrichten Gas das Platzen der am meisten knallenden entzündlichen Gasarten gänzlich verhindert, oder wenigstens beträchtlich vermindert. Uebrigens verlangt dieser Gegenstand noch viele Untersuchungen. Sie müssen aber so wie die Untersuchungen des Herrn de Lassone, und jedes andern wahren Kenners der Chymie, in der Absicht angestellt werden, um alle die Mittel ausfindig zu machen, wodurch man das einzige oder das mannichfaltige entzündbare Gas erhalten, selbiges so genau, als es nur immer möglich seyn wird, von

 der

in einer Anmerkung S. 798. gemeldet habe, allezeit noch einige ocherartige Theilchen aufhalten, die sich daraus abzusetzen pflegen, so ist von der Vermischung der gelblichen Farbe derselben mit der blauen des Veilchensyrups die Entstehung der grünen Farbe zu erklären.

der Beymischung jeder fremden vorzüglich gasartigen Materie reinigen, und alle Eigenschaften dieses auf solche Art gereinigten Gas vergleichen kann. Dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse aber gemäß bleibe ich auf der Meynung, daß er nur eine einzige Gattung von dem entzündlichen Gas giebt, so wie man nur eine einzige Gattung wirkliche Luft, eine einzige Gattung mephitisches Gas, eine einzige Gattung Vitriolsäure u. s. w. hat. Die Natur ist, ohnerachtet sie ihre Erzeugungen bis ins Unendliche vervielfältiget und abändert, dennoch in ihren Arbeiten beständig und begränzt. Sie hat viele Gattungen von Metall hervorgebracht, aber nicht mehrere Gattungen von Gold, von Silber, von Kupfer; und die Philosophen, welche dieses zu beobachten vermögend sind, werden allezeit wahrnehmen, daß es sich in allen ihren übrigen Werken auch so verhalte.

Ohnerachtet das entzündliche Gas eben so wenig zum Athmen und zur Verbrennung dient, als das mephitische Gas, so unterscheidet es sich dennoch sehr wesentlich von diesem nicht nur durch seine Entzündbarkeit, sondern auch darinnen, daß es nicht die nämliche saure Beschaffenheit und nicht eben dieselbe auflösende und verbindende Kraft, wie dieses, besitzt. Priestley hat zwar gefunden, daß, wenn man es lange Zeit in vielem Wasser schüttelt, man seine Menge vermindert, und es war, was übrig blieb, nicht mehr entzündlich: allein aus dieser Erfahrung folgt nichts weiter, als daß das Wasser die Kraft besitzt, dieses Gas aus seiner Mischung zu setzen, so wie es alles andre Gas zersetzt. Denn außer dem, daß es viel Zeit erfordert, um eine gewisse Menge entzündliches Gas auf diese Weise zu vernichten, so ist auch das Wasser, welches zu dieser Arbeit gedient hat, keinesweges luftvoll oder gashaltig, wie dasjenige zu seyn pflegt, welches mephitisches Gas verschluckt hat: ein deutlicher Beweis, daß das entzündliche Gas gegen das Wasser nicht die nämliche

che Verbindungsthätigkeit äußert, wie das nephitische Gas. So hat man auch nicht beobachtet, daß das recht reine und vorzüglich das von aller Beymischung des mephitischen Gas recht freye entzündliche Gas die Eigenschaft, so wie jenes, besäße, das Kalchwasser niederzuschlagen, oder die Alkalien zum Anschießen zu bringen und sie milder zu machen. Dieses Gas ist folglich für alle diese ätzende Alkalien keine sättigende Substanz. Werth wäre es daß man genau wüßte, was es sey; allein es ist allezeit große Schwierigkeit dabey. Man muß sich bey diesem Gegenstande eben so verhalten, wie wir uns bey einer unendlichen Menge andrer Werkzeuge der Natur verhalten müssen, von denen wir einsehen, daß sie zusammengesetzte Körper sind, deren Bestandtheile wir aber nicht besser kennen. Alles, was wir von den Grundstoffen des entzündlichen Gas noch am deutlichsten einsehen, ist dieses, daß die Materie des Feuers in großer Menge zu seiner Zusammensetzung kömmt.[s]) Die einzige Entzündbarkeit ist, meinen Grundsätzen nach, schon ein deutlicher Beweis für diese Wahrheit; allein er ist nicht der einzige. Denn es ist gewiß, daß dieses Gas vielen andern verbrennlichen Materien, vornehmlich den dampfförmigen, darinnen ähnlich ist, daß es, so wie diese, den metallischen Kalchen ihr Brennbares wiedergeben und folglich ihre Wiederherstellung bewirken kann, alles dieses aber ohne einige Verbrennung oder Entzündung. Durch gemeinschaftliche Bearbeitung dieses Gegenstandes haben wir, Herr **Montigny**, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, und ich, uns überzeugt, daß das aus dem Zinke oder Eisen durch die Vitriolsäure gezogene recht reine brennbare Gas denen Auflösungen von Silber, Quecksilber, Bley und verschie-

 denen

s) Feuerstoff enthält die entzündbare Luft in Menge, wie auch in den Zusätzen gezeigt werden wird. Aber **Macquer** meynt hier nicht den Feuerstoff, sondern den Brennstoff, die er beyde fälschlich für eins hielt.

denen andern Metallen, an welche es gebracht wurde, diejenige braune und schwarze Farbe sehr geschwind und stark mittheilte, welche die Verbindung des brennbaren Wesens mit den metallischen Erden und ihre nahe Anlage zur Wiederherstellung anzeigt, die nur einen sehr leichten Grad von Wärme erfordert um vollkommen zu werden und ohne Zusatz irgend einer andern brennbaren Materie zu erfolgen. Man sieht sehr deutlich, daß das entzündliche Gas diese Wirkungen auf die metallischen Auflösungen und Kalche nicht hervorbringen kann, ohne selbst eine beträchtliche Veränderung zu leiden, auf deren Bestimmung sehr viel ankömmt; allein dieses erfordert viel neue Versuche, welche wahrscheinlicher Weise von Herrn Montigny werden fortgesetzt werden, und in der That in keinen bessern Händen seyn können.

Die Untersuchungen von allen Eigenschaften und von der Natur der Bestandtheile des entzündlichen Gas sind um desto wichtiger, je mehreres Licht sie über die Lehre von dem Brennbaren zuverlässigst verbreiten können. Denn es ist entweder kein Grundstoff der Entzündbarkeit vorhanden, oder dieses Gas enthält davon gewiß eine beträchtliche Menge, welche zugleich darinnen auf eine weit weniger feste Art als in allen andern verbrennlichen Körpern gebunden und in einem Zustand zu seyn scheint, welcher dem Zustand des freyen und reinen Feuers weit näher kömmt; diesen Zustand aber zu kennen ist sehr wichtig. Ich schließe diesen Artikel mit der Bemerkung, daß die Metalle, welche am geschicktesten sind durch irgend ein Hülfsmittel entzündliches Gas zu geben, nämlich der Zink, das Eisen und das Zinn, zu gleicher Zeit auch diejenigen sind, welche wegen der Erscheinungen, die sie in allen andern chymischen Arbeiten gewähren können, bis jetzt als solche angesehen worden sind, welche mit dem brennbaren Wesen am reichlichsten versehen sind, mit deren Bestandtheilen dasselbe lange nicht so genau verbunden ist, und

welche durch die Verbrennung und durch die Wirkung der salzartigen Substanzen und anderer Zersetzungsmittel des metallischen Materien selbiges am leichtesten verlieren.

Zusätze des Uebersetzers.

Ist irgend eine Art von Gas, die sich auf eine höchst mannichfaltige Weise erzeuget, so ist es gewiß das entzündbare. Es erhellet dieses zwar bereits aus dem, was, ohne meiner Anmerkungen zu gedenken, Herr Macquer in dem Vorigen gemeldet hat, und was derselbe in einigen der noch folgenden Artikel anzeigen wird; indessen will ich hier die übrigen bekanntgewordenen Arten anführen, wodurch man dergleichen erhält. Nach Priestley's Erfahrungen giebt der flüchtigalkalische Salmiakspiritus so wie die laugenartige Luft vermöge des electrischen Funkens entzündbare Luft. (über Luft Th. I. S. 237. über Naturl. II. 177.) Aus den Oelen, aus dem Aether und aus dem Weingeiste läßt sich selbige vermittelst des electrischen Funkens gleichfalls erzeugen. (über Luft Th. I. S. 234 u. f.) Das Terpenthinöl gewährt dergleichen sowohl bey der Siedehitze des Wassers, als auch wenn es selbst ins Sieden gebracht worden ist. (über Naturl. B. I. Abschn. 34. S. 277.) Der vitriolische Aether verwandelt sich völlig in einen entzündbaren luftartigen Dunst. (Ingenhouß Vermischte Schriften B. I. S. 244 ff. Lavoisier phys. chem. Schr. III. 125. 257. von Herbert a. a. O. S. 124., Chaussier bey de Morveau ꝛc. ꝛc. Anf. der Ch. Th. III. S. 233.) Auch wenn durch glüende irdene oder metallene Röhren der Dunst von Weingeiste (Priestley über Naturl. III. 124. Buchholz in Crells Ann. 1785. II. 338.) vom vitriolischen Aether oder vom Terpenthingeiste (Priestley a. a. O.) oder wenn Wasserdünste über schmelzenden Schwefel oder über angehitzten Arsenik (Ebend.) oder über Kohlen (Volta S. Crells Ann. 1785. II. 287.) oder über Eisendraht (Volta und Scopoli S.

Crell a. a. O. S. 339. Klaproth ebend. 1786. I. 202 ff.) oder auch nur für sich (Lavoisier und Meusnier Mem. de Par. 1781. p. 269 sqq. u. in Crells Ann. 1788. I. 354 ff. 441 ff. Priestley über Naturl. III. 319. Buchholz nach Lichtenberg in Crells Ann. 1785. II. 338.) geleitet werden; wenn man mit gebrannter Kreide vermischtes Olivenöl, Holz, mit Hammerschlag versetzte Holzkohlen in einer schicklichen Geräthschaft stark und schnell erhitzt; (Priestley a. a. O.) Steinkohlen destillirt (Clayton Phil. Transact. XLI. 59.), Eisen, Zink oder gefeilten Messing (Priestley über Luft II. 110 ff.) oder ausgebrannte Holzkohlen (Ebend. über Naturl. III. 22 f.) dem Brennpuncte einer Glaslinse aussetzt, so wird in allen diesen Fällen entzündbare Luft gewonnen. Der weisse Diptam (Dictamnus Fraxinella) dünstet, wenn er blühet, wie dieses von vielen Naturforschern und z. B. von Ingenhouß (Vers. mit Pfl. Wien 1786. 8. S. 191.) bemerket worden, eine entzündbare Luft oder vielmehr einen solchen Dampf aus, die sich bey Nachtzeit durch die Annäherung eines Lichtes anzünden und zum Leuchten bringen läßt. Aus jeder Art von faulender Substanz entbindet sich auch unter andern ein brennbares Gas. So entzündete sich bey Annäherung eines brennenden Lichtes der Dampf eines in einem Kühlfasse faulgewordenen Wassers, worauf sich eine Haut gesetzet hatte, mit einem sehr heftigen Knalle. (Hanov Seltenheiten der Natur und Oekon. Leipz. 1753. 8. B. II. S. 854 ff.) Aehnliche Beobachtungen führen Lorenz Wolfstriegel und Sachs von Lewenheim an (S. Misc. N. C. Ann. I. obss. 33. Crells Arch. aa. 5.) Ebendergleichen erfolgt mit den Dünsten der heimlichen Gemächer, (ebend. S. 857 f. Laborie, Cadet und Parmentier Observ. sur les foss. d'aisance etc. Par. 1778.) der Begräbnißorte (Dobson Med. Comm. on fix. air. p. 77.) und der Oerter, wo todtes Vieh liegt. (Keir treatise etc. §. 63.) Oft ist selbst die Oberfläche mancher stiller Flüsse (Priestley

ley a. a. O. Th. I. Anh. Sigaud de la Fond a. a. O. S. 271 f.) und vorzüglich der stehenden Seeen, Sümpfe und Moräste damit bedeckt, aus welchen man dergleichen entzündbare Luft in größester Menge erhalten kann, wenn man nur in selbigen mit einem Stocke bis auf den Grund herumrühret. (S. Benjamin Franklin Brief in Priestley über Luft Th. I. S. 318 ff. Alexander Volda a. a. O. und bey Priestley im Anh. zu Th. III. S. 21.)

Ein großer Theil von derjenigen Luft, welche sich in den Eingeweiden des thierischen Körpers aus der Masse und den Rückbleibseln der verdaueten Speisen entwickelt, ist entzündlich. (Van Helmont de flatib. §. 49. p. 405.) Nach Swecelens Meynung (a. a. O. §. 96.) entbindet jede Substanz, welche sich nicht mit dem ganzen Metalle, in welches sie wirket, verbindet, eine brennbare Luft; jedoch muß man hiervon, wie aus dem Obigen erhellet, die Salpetersäure ausnehmen. Eine vorzügliche Aufmerksamkeit verdient dasjenige entzündliche Gas, welches man die hepatische oder die stinkende Schwefel- oder wie Herr Crell (Ann. 1787. I. 26.) schwefelartige Luft (Mephitis hepatica. *Air* ou *Gas hepatique* Inflammable sulphureous air. *Aria hepatica*) nennt. Man erhält dieselbe aus den erdigen, salzigen und metallischen Schwefellebern bey ihrer Vermischung mit Säuren, vorzüglich mit der Salzsäure, welche gegen das Brennbare die wenigste Anziehung äußert; aber nicht mit starker Salpetersäure. (Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 310.) wiewohl solche, deren specifische Schwere 1,347 war, mit zwanzigmal mehr, dem Umfange nach, Wasser verdünnt mit Beyhülfe der Hitze Herrn Kirwan wirklich dergleichen ächte Luft verschaft hat. Eben dieser Chymist bemerkte, daß Vitriolsäure ohne Hitze nur wenig, auch unter gewissen Umständen mit Schwefel stark übersetzte hepatische Luft gab; daß im Wasser aufgelöstes Sedativsalz erst fast in der Kochhitze, Zuckersäure schon bey 59° Fahrenheit ei-

nige Luft von dieser Art entwickelt; daß destillirter Essig mit Essigdampf verunreinigte darstellte; und Luft und Arseniksäure zu ihrer Gewinnung nicht anwendbar waren. (S. Crells Ann. 1787. I. 30 ff.) Die erdigen und salzigen Schwefellebern sind die gewöhnlichen; (doch gab mit Schwefel geglüete reine Bittersalzerde Herrn Kirwan (a. a. O. S. 32.) keine solche Luft; wohl aber der Alaunluftzünder S. 34.); metallische Schwefellebern aber sind z. B. die, welche Scheele (a. a. O. §. 97.) aus gleichen Theilen feingeriebenen Braunstein und gepulverten Schwefel; ingleichen aus dreyen Theilen zarter Eisenfeile und zween Theilen Schwefel bereitet. Diese Gemenge werden in einer Retorte so lange erhitzet, bis kein Schwefel mehr aufsteigt. Wenn man nun aus diesen Gemischen das hepatische Gas entbinden will, so gießt man irgend eine Säure darauf, mit welcher diese Lebern stark brausen. Man vergleiche hiermit Priestleys (über Naturl. III. 130 ff.) Erfahrungen welcher aus einer Art von Mineral, das ihm Herr Woulfe für Braunstein gegeben hatte und welches, wenn es kein Kunstwerk war, ein Beweis seyn würde, daß es auch geschwefelten Braunstein gäbe; ingleichen aus Eisen, welches in vitriolsaurer Luft durch Brennglashitze geglüet worden war und endlich aus geschwefeltem Eisen, wenn er diese Stoffe entweder allein oder mit darüber geleiteten Wasserdünsten glüete, eine geschwefelte brennbare oder hepatische Luft erhalten hat. Da sich auch in der spanischen Soda, einer alkalischen Substanz, schweflichte Theile befinden, und also eine wirkliche Schwefelleber hier vorhanden ist, so ist es kein Wunder, daß man auch aus dieser bey darzu gegossenen Vitriol-, Salz- oder Gewächssäuren, wie Gmelin (Einl. in die Chym. §. 33.) angiebt, eine entzündbare Luft erhalten kann, welche allezeit hepatisch ist. Scheele (a. a. O. S. 150.) hat auch sogar aus Kohlenstaub und Schwefel, die er mit sehr starker Hitze destillirte, nach dem Uebergange einer verdorbenen Luft, die brennende Luft hervorge-

vorgebracht; und (S. 154.) durch die Destillirung eines Gemenges von Baumöle und Schwefel eben dergleichen gewonnen, welche Erfahrung auch bereits van Helmont (de flatib. §. 70. p. 409.) kannte. Eben diese Erfahrungen bestätigt Kirwan (a. a. O. S. 33.) dem es übrigens, da der Dampf von faulen Eyern, faulendem Blute u. s. w. ähnliche Wirkungen mit der hepatischen Luft hervorbringt, sehr wahrscheinlich dünket, daß selbige auch ein Product wo nicht aller, doch mancher faulender Thierstoffe seyn dürfe.

Jedes entzündbare Gas, man mag es auf was für eine Art man will, erhalten haben, hat einen starken durchdringenden Geruch. Dieser Geruch ist fast bey einem jeden verschieden. (Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 303.) Das entzündbare Gas, welches z. B. aus Aether erzeugt worden ist, riecht angenehm, (Ingenhouß im Anh. von Priestley über Naturlehre I. 360 ff.) da hingegen dasjenige, welches man durch Vitriolsäure aus Eisen oder aus Zinke entwickelt hat, und das entzündbare Gas, welches die Verbrennung oder die Fäulniß thierischer oder gewächsartiger Substanzen, ingleichen die Niederschlagung der Schwefellebern darreicht, einen häßlichen und jedes wieder einen verschiedenen Geruch besitzen. Der von dem letztern gleicht, wie bekannt, dem Geruche der faulen Eyer. Corvinus (a. a. O. S. 39.) erhielt aus Kohlen eine luftartige entzündbare Substanz, welche den Geruch des Harnphosphorus hatte. Wem sollte nicht hierbey Goettlings verstärkte Holzsäure (s. oben die Anmerk. S. 588.) einfallen, welche einen knoblauchsartigen Geruch zeigte? Priestley gewann mit Mennige, und folglich mit einem sehr entbrennbarten Metallkalche, durch Phosphorsäure eine ähnlich riechende entzündbare Luft (über Naturl. I. Abschn. XV. S. 109 f.) und jetzt kennt man wirklich auch ein phosphorsaures Gas, davon in der Folge ein mehreres. Kirwans (a. a. O. S. 34.) aus

zween

zween Theilen geschmolzenem Zucker und einem Theile Schwefel erhaltene hepatische Luft, roch wie Zwiebeln.

Die mehresten Gattungen des entzündbaren Gas vereinigen sich mit dem Wasser nicht und können ihm folglich auch keinen Geschmack mittheilen. (**Corvinus** a. a. O. S. 39.) Indessen gilt dieses nicht von allen. Die aus dem vitriolischen Aether erhaltene Luft läßt sich wahrscheinlicher Weise von dem Wasser endlich doch einsaugen, und von der hepatischen Luft nimmt das destillirte Wasser eine beträchtliche Menge in sich. (**Scheele** a. a. O. §. 97. No. 4.) **Bergmann** (Anleit. zu chemisch.. Vorles. §. 311.) fand, daß selbiges etwas mehr als die Hälfte seines Umfanges von dieser Luft einsaugte. Herr **Kirwan** (a. a. O. S. 37 f.) fand, daß daß Wasser bey 66° **Fahrenheit** $\frac{2}{3}$ seines Umfangs von hepatischer, aus Salz- und Kalch- und $\frac{1}{4}$ von der aus Eisenschwefelleber durch Salzsäure gewonnenen; von der bey 60° durch starke Vitriol-verdünnte Salpeter-oder aufgelöste Zuckersäure entwickelten Luft $\frac{8}{10}$; von der mit Sedativsalze $\frac{7}{10}$ von der mit Essigsäure und von der aus Baumöl $\frac{9}{10}$ von der aus Zucker und Schwefel aber gleich viel einsog; wiewohl diese Verbindung nur schwach ist und sich auch aus luftfreyem Wasser das mit Schwefelluft gesättigt worden war, bald sichtbar Schwefel absetzt. **Priestley** (über Naturl. III. S. 136.) erhielt ihn in schwarzen zusammenhängenden Rinden daraus. Das Wasser erhält durch diese Anschwängerung einen leberartigen Geruch, und einen süßlichen, starken und höchstunangenehmen Geschmack. Wenn es noch keine reine Luft aus der Atmosphäre angesaugt hat, so bleibt es helle und klar. Die Farbe des mit Fernambukholze gefärbten Papieres ändert es nicht, aber die Lakmustinctur und das blaue Zuckerpapier werden dadurch dennoch in etwas geröthet; nicht nur, wie **Bergmann** will, wenn diese Luft nicht gänzlich rein ist, sondern wenn diese Luft auch bereits gewaschen d. i. durch Kochen aus

Wasser

Wasser ausgetrieben und nun mit anderm Wasser verbunden worden ist, wie Kirwan (a. a. O. S. 37.) gezeigt hat. So wie die gemeine Luft dieses hepatische Gas vielleicht so zerstöret, daß sie durch die Anziehung des in selbigem befindlichen freyen brennbaren Wesens den Schwefel niederschlägt, (Bergmann de aquis artific. calid. §. 3. in Opusc. Vol. I. p. 237.) so pflegt auch die phlogistisirte und dephlogistisirte Salpetersäure nicht nur diese Luft, (Scheele a. a. O. §. 97. No. 8.) sondern auch das mit dieser leberartigen Luft angeschwängerte Wasser durch die Anziehung ihres brennbaren Gehaltes so zu zersetzen, daß sogleich aller Uebelgeruch verschwindet, und der Schwefel als ein weisses oder gelbliches Pulver sich niederschlägt. So schlägt auch die dephlogisticirte Salzsäure den Schwefel nieder; die Vitriolsäure, die gemeine Salzsäure, die sie doch einigermaßen trüben, und die Pflanzensäuren hingegen können die hepatische Luft und das mit ihr erfüllte Wasser eben so wenig als die alkalischen Salze zersetzen. Kalchwasser wird von dem Schwefelleberluft haltenden Wasser eben so wenig, als die salzsaure Schwererden- oder andre mineralsaure Erdenauflösungen getrübt; aber in der essigsauren Schwererdenauflösung bringt es eine Wolke hervor. (Kirwan a. a. O. S. 121.) Die Silberauflösung wird von dem mit stinkender Schwefelluft gesättigten Wasser schwärzlich niedergeschlagen (Bergmann); der Niederschlag auch, wenn die Säure noch vorschlägt, wieder aufgelöst (Kirwan a. a. O. S. 39.) Silberblättchen und Quecksilber, die man hineinlegt, schwarz gefärbt, und die in der Kälte bereitete salpetersaure Quecksilberauflösung dunkelbräunlich, die in der Wärme bereitete hingegen, so wie die Auflösung des Quecksilbersublimates, weiß gefällt, (Bergmann) welche Farbe der Niederschlag auch durch Schütteln annimmt, wenn er gleich Anfangs gelb mit schwarz ausfiel (Kirwan a. a. O. S. 121.) Die Arsenikauflösung wird gelb, die Auflösung des Zinkvitriols weiß, die vom Kupfer- und

Eisen-

Eisenvitriol hingegen braungelb (Kirwan sahe jenen sich schwarz, diesen, so wie das Eisensalz weiß fällen) die Gold-Bleysalpeter- und Bleyzuckerauflösung schwarz niedergeschlagen. Salpetersaures Kupfer fällt aus der grünwerdenden Flüssigkeit braun, königsaures Zinn gelblich weiß, die Platina roth mit weiß, der Spießglaskönig roth mit gelb gemischt; salpetersaurer Wißmuth röthlichbraun mit metallischem Ansehen. Zinn, Wismuth, Spießglaskönig und Zink verändern sich von dem hepatischen Gas nicht, aber das Bley läuft an, und das Kupfer, nebst dem Eisen, werden darinnen schwarz gefärbt. Auch wiederfährt dieses dem Quecksilber, über welchem hepatische Luft lange Zeit steht (Kirwan a. a. O. S. 39.) Das mit dieser leberartigen Luft erfüllte Wasser soll von den mit selbigem einige Tage digerirten Eisenfeilspänen etwas auflösen, und alsdenn, wenn es mit Galläpfeltinctur vermischt wird, purpurroth, von der Blutlauge aber auf keine Weise verändert werden. (Bergmann de aquis artif. calid. §. 4. in Opusc. Vol. I. p. 238. 241.) Allein in Kirwans Versuchen bestätigte sich dieses nicht (a. a. O. S. 122.).

Unter allen Gasarten ist das entzündbare Gas das leichteste. Von Herbert (a. a. O. S. 116.) fand, daß sich die Schwere desjenigen, welches er untersuchte, zu der Schwere der gemeinen Luft, wie 7:13 verhielt. Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 234 f.) aber beobachtete, daß die von ihm untersuchte brennbare Luft sechsmal, und Cavendish, (Phil. Transf. Vol. LVII.) daß selbige zehnmal leichter als die Luft des Dunstkreises war. Priestley (über Naturl. III. 128.) fand sie einst nur fünfmal schwerer, und schreibt diese große Schwere vorzüglich ihrem Wassergehalte zu. Kirwan (S. Crells Beytr. III. 137.) fand die aus Eisenfeile durch 1,0973 schwere Vitriolsäure bey 59° Fahrenheit über Quecksilber gewonnene brennbare Luft, die er und andre als die allerreinste betrach-

betrachten gegen die gemeine Luft wie 84,3 : 1000 und folglich zwölfmal, Fontana (S. Sennebier a. a. O. S. 34.) zehnmal schwerer. Bey stärkerer Hitze über Wasser gewonnene aber nur achtmal leichter. Hundert Würfelzoll derselben wogen 2,613 Gran und aus fünf und achtzig Würfelzoll von solcher, die er über Wasser erhalten hatte, zog er mit Vitriolsäure zwey Gran Wasser. Das Rückbleibsel hatte den, dieser brennbaren Luft fast eignen geringen Geschmack verloren; war aber noch immer entzündlich. Hundert und sechzehn Würfelzoll aus Eisenleber mit Salzsäure gewonnene hepatische Luft wogen (bey 67,5° Therm. Fahrenh. 29,94° Barom. 84° Hygrom. Sauss.) 38,54., da eben so viel gemeine Luft zu eben der Zeit 34,87 Gran wogen. Hundert Würfelzoll derselben wiegen also etwa 33 Gran und die hepatische Luft verhält sich zur gemeinen wie 10000 : 9038 (Kirwan in Crells Ann. 1787. I. 35.) Nach de la Metherie (Rozier l. c. XXVIII. 14.) wiegt ein Kubikschuh der reinsten brennbaren Luft 72. Gran und ihre Leichtigkeit schreibt sich vorzüglich von der Uebersetzung mit Feuer her. Man schätzte ihren Feuergehalt, wenn der von Wasser wie 1,000 angenommen wird, wie 281,000.; (Bergmann Op. III. 436.) allein nach Crawfords (Exp. and Obss. on animal heat. etc. Lond. 1788. 8. S. Crells Ann. 1788. II. 89.) ist derselbe nur 21,4000. Wegen dieser Leichtigkeit bestrebt sie sich allezeit, den obersten Theil der Gefäße, in denen sie aufbehalten wird, einzunehmen, und kann daher, wie der Herzog de Chaulnes wahrnahm, (S. Corvin a. a. O. S. 41.) mit großer Mühe und erst nach vielem Schütteln aus einem Gefäße in das andere herausgegossen werden. Aus eben diesem Grunde fliegt der entzündbare Schwaden der unterirdischen Salz- Erz- und Steinkohlengruben dem deckenden Gesteine oder dem Hängenden näher, dahingegen der andere erstickende Schwaden, (Choke-damp.) welcher die Natur der mephitischen Säure besitzt, wegen seiner größern Schwere

dem Liegenden näher ist. (Keir treatise etc. ch. VII. §. 111 sqq.) Ingenhouß ätherische entzündbare Luft hingegen ist schwerer als die gemeine Luft. (a. a. O. S. 478.) Seinen Versuchen zufolge kann ein Gefäß, zu dessen Erfüllung mit Luft 138 Gran derselben erfordert werden, von der aus dem Eisen gezogenen entzündbaren Luft 25 Gran, von der entzündbaren Sumpfluft 92, und von der mit Vitriolsäure und Weingeist erzeugten, folglich ätherischen entzündbaren Luft 150. Gran aufnehmen.

So entzündbar dieses Gas bey dem Zutritte der gemeinen Luft ist, so wenig läßt es sich ohne denselben zersetzen. Es ist nach Priestley's Wahrnehmungen (über Naturl. I. 281.) unter allen Luftarten die einzige, welche der electrische Funke, der, wenn er durch dieses Gas hindurchfährt, purpurroth erscheint, (Priestley über Luft I. 60.) nicht zersetzet. Van Marum (S. Rozier c. XXVII. 151.) sah den Strahl viermal dicker und nach funfzehn Funken wurde Lackmustinctur geröthet. Ohne den Zutritt der gemeinen Luft löschet die entzündbare, wie bereits oben (S. 800.) gezeigt worden, die brennenden Lichte aus, welches Ingenhouß (s. den Anh. zu Priestley über Naturl. I. 264. 477.) auch an der aus dem Aether, und Scheele (a. a. O. S. 150.) an der aus den Schwefellebern erzeugten brennbaren Luft beobachtet haben. Bey dem Zutritte der Luft kann, wie Chaussier wahrgenommen hat, die entzündbare Luft nicht sowohl durch starke Antheile von der electrischen Materie, als vielmehr bloß durch einen sehr kleinen electrischen Funken entzündet werden. (Sigaud de la Fond a. a. O. S. 251.) Nach den Erfahrungen des Herrn Warltires, welchen man auch die Kenntniß von der, der entzündbaren Luft besonders eigenen Kraft, die Lichtstrahlen zu brechen, zu verdanken hat, (Anh. zu Priestley über Luft Th. III. S. 1 u. f.) pflegt die aus dem Eisen mit Vitriolsäure erzeugte entzündbare Luft bey ihrem Abbrennen unter einer gläsernen Glocke

in

in eben dem Umfangsmaaße, welches die gemeine Luft, mit welcher sie vermischt wird, und sich nach geschehener Entzündung um ein völliges Fünftheil ihres anfänglichen Umfangs zusammenzieht, vor dem Anzünden einnahm, verloren zu gehen und mit vieler Hitze so zu verbrennen, daß sie einen feinen Staub, welcher einer weißlichen Wolke gleicht, absetzt, und die zurückbleibende Luft vollkommen verderbt und schädlich macht. (a. a. O. S. 4 u. f.) Dieser niederfallende Staub ist nichts anders als Eisenkalch, der aber selbst nach **Sennebier** (a. a. O. 190 f.) nur Beymischung der noch nicht ganz reingewaschenen brennbaren Luft ist. Dasjenige Pulver hingegen, welche die hepatische Luft nach ihrer Vermischung mit zwey Drittel gemeiner Luft, und nach erfolgter Anzündung der Mischung, unter einem aufsteigenden flüchtig vitriolsauren oder schwefelsauren Geruche absetzt, ist nach **Scheelens** (a. a. O. §. 94. No. 4. 8.) **Bergmanns** (Anl. zu chem. Vorles. §. 312.) und **Kirwans** (a. a. O.) Bemerkungen, ein wahrer Schwefel. Das für die reinste entzündbare Luft gehaltene und durch Säuren aus Metallen gewonnene brennbare Gas wirft bey seinem Verbrennen mit athembarer Luft mehr Funken, als die aus ölichten Pflanzen- und Thierstoffen im Feuer erhaltene (**Fontana** Phil. Transact. LXIX. **Rozier** l. c. To. XVIII. 120) Letztere giebt vielen Rauch und hinterläßt bey ihrer Verbrennung allezeit fixe Luft, die sie wenn sie sich nicht erst vielleicht durch eine besondere Verbindung des Brennstoffs und der Grundlage der Lebensluft erzeugt, wahrscheinlich vorher bereits enthält. Die metallische brennbare Luft hingegen, vorzüglich die durch Vitriolsäure bereitete, hinterläßt mit dephlogistisirter verbrannt, niemals fixe Luft (**Sennebier** brennb. Luft. S. 48. **de la Metherie** Essai analyt. d'air Par. 1786. **Priestley** über Natur. III. 156.) sondern Wasser **Cavendish** Exp. on Air. 1784. 4. u. in **Crells** Ann. 1785. I. 324 ff. **Lavoisier** und **Bucquet** S. **Rozier** l. c. To. XXIII. p. 452. Auszugs.

zugsweise in Crells Ann. 1785. I. 48 ff.) De la Metherie erklärt sich und Macquern, für die ersten Beobachter dieser Thatsachen. (S. Rozier l. c. To. XXVI. 9. To. XXVIII. 8.) Freylich enthält die brennbare Luft selbst viel Wasser (Saussure Hygrom. 164.) vielleicht sogar als einen wesentlichen Bestandtheil in sich (Scheele in Crells Ann. 1785. I. 232 ff. Cavendish a. a. O. Sennebier a. a. O. 55. 185. Priestley über Naturl. III. 137. de la Metherie in Rozier l. c. T. XXVIII. p. 10 sq.) und zieht auch Wasserdünste überaus häufig und gern an (Saussure a. a. O. §. 168. Priestley über Naturl. III. 128.): indessen ist die von Cavendish, Lavoisier, Monge und Priestley (über Naturl. III. 49.) gemachte Bemerkung, daß das bey dieser Verbrennung zu erhaltende Wasser gerade so viel am Gewicht als die beyden Luftarten zusammengenommen betrage und daß, wenn man sehr reine dephlogisticirte und brennbare Luft zusammen entzündet, nur $\frac{1}{50}$ der ganzen Mischung luftförmig übrig bleibt; $\frac{49}{50}$ aber zu einer Flüssigkeit gerinnen, ein wichtiger Grund zu glauben, daß hier nicht Absetzung beygemischter Wassertheile, sondern eine Erzeugung von Wasser erfolgen. (Kirwan in Crells Beytr. III. 143.) Lavoisier fand, daß $\frac{13,14}{10,000}$ Gran entzündbarer Luftstoff mit $\frac{86,86}{10,000}$ Lebensluft 100 Gran Wasser geben. Allein Herr Kirwan (a. a. O.) glaubt vielmehr seinen Erfahrungen zu folge, daß sich im Wasser der brennbare Luftstoff zum Lebensluftstoffe wie 1 zu 2. verhalte.

Bey der über Wasser veranstalteten Verbrennung des Gemisches von brennbarer und Lebensluft fand Sennebier das Wasser immer mit dem salzigen Stoffe angefüllt, welcher zur Erzeugung der brennbaren Luft gedient hatte. Fand daß das Wasser von der mit Vitriolsäure erzeugten, bey ihrem Verbrennen die Eigenschaft angenommen hatte salzsäure Schwererdenauflösung zu fällen; daß

das Wasser von der mit Salzsäure bereiteten die Kraft erhielt, die Silberauflösung zu Hornsilber niederzuschlagen. Mit flüchtigem Alkali erzielte theilte dem Wasser über welchem sie verbrannt worden war, die Art mit, daß es den unsichtbaren Dampf der Salpetersäure in der Luft sichtbar darstellte; und die aus Kohlen, Oelen und stehenden Wassern gewonnene machte, daß das Kalchwasser bey ihrem Verbrennen stark gefält wurde. Er macht daher daraus den Schluß, daß außer dem Wasser und dem Brennbaren noch ein salziger Stoff zur Zusammensetzung der brennbaren Luft allezeit erfordert werde. (a. a. O. S. 38. 60. 67. 71 ff. 188 ff.) Allein da man bloß durch Wasserdünste aus Eisen brennbare Luft erhalten kann, wo kein Salzstoff, keine Säure, mit wirken kann, so scheint diese Meynung nicht gegründet, sondern jene unläugbar gegenwärtig gewesenen verschiedenen Salztheile nur Beymischung zu seyn.

In Rücksicht der Menge von athembarer Luft, welche die verschiedenen Arten von brennbarem Gas, um angezündet zu werden und platzen zu können, erfordern, finden sich ebenfalls Unterschiede. Cavendish Erfahrungen mit der nehmlichen brennbaren Luft, in verschiedener Menge mit athembarer versetzt, sind oben in der Anmerkung S. 807. angezeigt worden. Nach Volta verzehrt die metallisch entzündbare Luft beym Brennen von Lebensluft die Hälfte, die Sumpfluft zweymal mehr als sie selbst beträgt und die durch Destilliren von Oel gewonnene viermal und noch mehr. Barbier de Tinan (S. Rozier l. c. XVI. 145.) fand die mit sieben bis achtmal mehr atmosphärischer Luft vermischt metallische entzündbare Luft nicht so platzend, als bey ähnlicher Vermischung der Sumpfluft und diese wird beym Zusatz von neunmal mehr atmosphärischer Luft im Platzen schwächer, und mit dreyzehn bis vierzehnmal oder noch mehr vermischt, sogar unentzündbar. Indessen bemerkte Herr Volta, daß wenn gleich bey einer solchen Uebersetzung mit athembarer Luft

keine platzende und leuchtende Entzündung der brennbaren Luft durch den electrischen Funken zu erhalten war, demohnerachtet stets eine schnelle obgleich nur mäßige Ausdehnung des Luftgemisches, und auf diese eine geringe und langsame Verminderung desselben erfolgte. Selbst in der Sonne unter Wasser gestandene metallische brennbare Luft, ob sie sich gleich, wenn sie mit der Salpeterluft vermischt wurde, verminderte, knallte denoch sehr stark und wie es schien noch heftiger, als sonst. (Succow in Crells Ann. 1785. I. 101. Nach Nerets Versuchen sollte die entzündbare Luft aus Metallen nur in offnen und die aus sumpfigen Wasser und Pflanzen- oder Thierstoffen nur in verschlossenen Gefäßen platzen. Um völlig zu verbrennen brauchte Herr Sennebier zu drey Maaß von metallischer brennbarer Luft an gemeiner Luft $1\frac{2}{7}$ zu der mit flüchtigem Alkali aus Zink gewonnenen $1\frac{2}{7}$ zur phosphorischriechenden brennbaren Knochenluft $1\frac{1}{2}\frac{7}{0}$ zur Sumpf- Oel- und Kohlenluft viermal mehr, folglich zwölf Maas und zur hepatischen dreymal mehr, d. i. neun Maas (über brennb. Luft S. 61. 64. 68. 103. 125.) Herr Kirwan (a. a. O.) fand, daß gleich viel Schwefelleber- und Lebensluft nach achtägiger Digestion im Abbrennen hefftig knallten aber ein Theil Leberluft und anderthalb Theile gemeine Luft brannten ohne zu knallen. Ueber die jeder brennbaren Luftart zuzusetzende Menge von athembarer, um das Gemisch zu zünden kann auch nachgesehen werden Minkelers Mem. sur. l'air inflammable Louvain. 1784. 8.

Die Farbe von der Flamme der angezündeten brennbaren Luft ist nach verschiedenen Umständen verschieden. Die Vermischung derselben mit gemeiner Luft soll eine in ihrer Mitte und unterwärts meistentheils etwas grünlich ausfallende, und die mit phlogisticirter Luft eine blaßrothe Flamme nach Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 254 f.). geben. Allein phlogisticirte Luft kann mit entzündbarer ohne beygemischte athembare nie abbrennen. Die aus den vegetabi-

tabilischen und thierischen Stoffen durchs Destilliren entbundene entzündbare Luft sahe Achard (chem. phys. Schr. S. 338.) mit einer blauen, die einzige aus dem Elfenbeine gezogene hingegen mit einer grünen Flamme brennen. Die Flamme der metallischen entzündbaren Luft ist die lebhafteste und glänzendste. Brennbare Kohlenluft brennt bläulich und matt; (Sennebier a. a. O. S. 71.) hepatische mit gemeiner Luft blau. (Kirwan) Wenn man die entzündbare Luft mit der Salpeterluft vermischt, welches ohne Verminderung ihres Umfangs geschieht, so brennt dieselbe mit einer völlig grünen Farbe; (Priestley über Luft Th. I. S. 114. Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 301.); jedoch sahe sie Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 255.) schwachroth und in der Mitte bläulicht gefärbt. Leberluft mit gleichviel Salpeterluft brannte gelb, grün und blau mit zweymalmehr, grün und das Rückbleibsel noch mit gemeiner Luft vermischt und angezündet roth. (Kirwan) Ohne Zweifel kömmt auch bey der Farbe der Flamme sehr viel auf die Verschiedenheit und Stärke der entzündbaren Luft und auf die Menge der mit selbiger vermischten verschiedenen Luftgattungen an. Von der Selbstentzündung des phosphorischen Gas wird in einem besonderm Artikel noch unten gehandelt werden.

Ohnerachtet die Hitze, welche bey dem Anzünden der brennbaren Luft, die übrigens die Wärme besser als jede andre Lüftart fortpflanzt (Priestley über Naturl. II. 311) entsteht, lange nicht so groß als diejenige ist, welche die Emaillirlampe in den Versuchen mit dem Löthrohre hervorbringt, so ist dieselbige dennoch im Stande das Zinn in einer weit kürzern Zeit in Fluß zu bringen als jene. Wir haben diese Erfahrung dem Herrn Chaussier (s. Sigaud de la Fond a. a. O. S. 282 ff. zu verdanken. Dieser Naturforscher belegte die Kugel eines Thermometers mit einem dünnen Zinnblättchen, setzte dieselbe der Flamme der entzündbaren Luft aus, und bemerkte, daß

 die

die Flüssigkeit im Thermomether lange noch nicht so hoch stieg, als sie von der Flamme der Emaillirlampe zu steigen pflegt, wenn ein ähnliches Zinnblättchen dadurch geschmolzen wird. Ebenderselbe Chymist und Naturforscher hat entdecket, daß man in der entzündbaren Luft keine Metalle verkalchen, hingegen aber die Kalche von dem Bleye, Eisen und Quecksilber, z. B. das mineralische Turbith, ohne irgend einen brennbaren Zusatz in ihren metallischen Zustand wiederherstellen kann. Diese Erfahrungen sind um desto schätzbarer, weil sie die Meynung dererjenigen, welche nach der Entdeckung der fixen Luft Stahls Brennbares gern ganz und gar aus der Chymie verbannet hätten, in einem noch weit höhern Grade als diejenigen widerlegen, wodurch Herr Macquer und Montigni (s. Th. I. S. 647 f. und in diesem Theile S. 821.) diesen Irrthum bestritten haben. Die Flamme der Emaillirlampe, welche vermittelst des Blasens durch ein Löthrohr auf verkalchte Metalle geleitet wird, ist so wenig im Stande selbige wiederherzustellen, daß sie die Verkalchung derselben vielmehr noch stärker macht und sie dem Zustande der Verglasung nahe bringt. Die Flamme von der entzündbaren Luft hingegen reducirt nicht nur die freyen metallischen Kalche, sondern das in ihr befindliche Brennbare hat auch gegen den bereits im verglasten Zustande sich befindenden Bleykalch noch eine sehr große Verwandschaft und Neigung sich mit selbigem zu vereinigen. Dieses letztere beweiset die Erfahrung des Herrn Priestley (über Naturl. I. 281 ff.) nach welcher derselbe wahrnahm, daß sich die entzündbare Luft in Röhren aus Flintglase durch die Wärme nicht zersetzen ließ, wenn es in denselben einen genugsamen Raum zu seiner Ausdehnung hatte; und daß es hingegen sich darinnen durch die Hitze aus seiner Mischung setzen ließ, etwas Schwarzes oder Blaues an die innre Oberfläche dieser Glasröhren absetzte, und sich in eine nicht mehr entzündbare phlogisticirte Luft verwandelte, die durchaus keine Spur von irgend einer in ihr befindli-

findlichen Säure gab, wenn die entzündbare Luft in hermetischversiegelten Glasröhren aus Flintglase geglüet wurde. Dieses Schwarze oder Blaue, welches sich an die innre Oberfläche der Glasröhren aus Flintglase absetzt, ohne das Glas zu durchdringen, ist nicht etwa Eisen, sondern es ist wahres Brennbares. Denn man erhält dasselbe nicht bloß von der aus dem Eisen erzeugten entzündbaren Luft, sondern auch von derjenigen, welche man aus dem Zinke zieht, und wenn man in die Glasröhre, welche auf die gedachte Weise inwendig schwarz gefärbt worden ist, Mennige hineinbringt und alles mit einander erhitzt, so begiebt sich dieses Schwarze in die Mennige, benimmt ihr die rothe Farbe, macht dieselbe weiß, und bringt sie, wie man aus ihrer zunehmenden Dichte bemerkt, dem metallischen Zustande näher. Wenn man in hermetisch versiegelten Röhren aus grünem Glase das entzündbare Gas erhitzet, so setzt es dieses Schwarze nicht ab; und dieses beweiset offenbar die Wahrheit des Satzes, daß der in dem Flintglase befindliche Bleykalch gegen das Brennbare der sich zersetzenden entzündlichen Luft eine ungemein große anziehende Kraft oder Verwandschaft äußere. Silber- und Stahlblättchen wurden, als sie **Corvinus** (a. a. O. S. 39.) mit entzündbarer Luft digerirte, auf keine Weise in ihrer Oberfläche verändert; und so schien sie sich also hierinnen anders als die hepatische Luft zu verhalten. Allein Herr **Saussure** (Hygrom. §. 169.) bemerkte, daß sie bey seinen Versuchen Silber rothglänzend und purpurfarben machte, und als sie mit Wasserdämpfen geschwängert worden war, die Oberfläche des Kupfers schwarz und die vom Quecksilber schön purpurblau färbte.

Etwas höchst merkwürdiges ist dieses, daß sich die brennbare Luft in den Dämpfen der Salpetersäure so ganz und vollkommen entzünden läßt, als wenn sie mit der gemeinen Luft vereiniget worden wäre. **Priestley** hat hierüber mannichfaltige Versuche angestellt (über Luft Th. III.

(S. 242 u. ff.) und nur nach der verschiedenen Stärke des Salpetergeistes, womit er die entzündbare Luft herumschüttelte, z. B. des pommeranzenrothen, gelben, grünen, blauen und weissen Salpetergeistes, nicht nur verschiedene Farben von der Flamme der angezündeten Mischung, sondern auch zum Theil eine Verwandlung der salpetersauren Dämpfe in eine Salpeterluft, und bey der Anzündung des Gemenges Platzungen von verschiedener Stärke bemerkt.

Das Herumschütteln der aus Eisen erhaltenen entzündbaren Luft mit dem Weingeiste und mit dem Terpenthinöle scheint dieselbe auf eine ähnliche Weise, wie das Herumschütteln mit Wasser, zu verändern, nur daß sie eher einen Zuwachs als eine Verminderung ihres Umfanges dabey zu leiden scheint. (Priestley über Luft Th. III. S. 248.) Wenn sie mit Eisen digerirt wird, so wird sie ihrer Entzündbarkeit und ihrer übrigen Eigenschaften ganz und gar nicht beraubt. (Ebend. Th. III. S. 250.) Die Richtung der Magnetnadel wird durch dieselbe auf keine Weise verändert. (Achard a. a. O. S. 191.) Bringt man das entzündbare Gas an die Oberfläche des im glüenden Flusse stehenden Salpeters, so verpufft es mit demselben auf das heftigste. (Achard a. a. O. S. 187.) In der fäulungswidrigen Eigenschaft wird sie von der fixen Luft übertreffen; sie verursacht aber doch, daß sich ein in ihr aufgehobenes Stückchen Fleisch länger wider die Fäulniß hält, als wenn es in der gemeinen Luft steht. (Achard a. a. O. S. 192—196.) weßwegen sie auch Brugnatelli (S. Crells Ann. 1787. II. 485.) für ein vorzügliches fäulungswidriges Mittel hält. Er widerspricht hierinnen dem Herrn Cavallo (a. a. O. S. 615.) eben so als darinnen, daß faulende Stoffe ihre Brennbarkeit nicht hindern sollten. Dem Wachsthume der Pflanzen sollte sie auf keine Weise hinderlich seyn; (Priestley über Luft Th. I. S. 59.) selbst aber von den Pflanzen, und vornehmlich von Wasserpflanzen, am Ta-

ge

ge an freyen unbeschatteten Plätzen und im Sonnenscheine merklich, obgleich erst mit der Länge der Zeit, verbessert werden. (Ingenhouß Vers. mit Pflanzen XVII. 109 ff.) Und man schloß hieraus auf die weise Einrichtung der Vorsicht, welche an morastigen und sumpfigen Orten die sich entbindende entzündbare Luft durch die daselbst in Menge und mit besonderm Gedeihen hervorwachsenden Pflanzen zum Besten der Thiere verbessern lasse. Indessen fiel die Verbesserung der entzündbaren Luft durch die in selbiger wachsenden Pflanzen, nach einigen Versuchen des Herrn Ingenhouß, (a. a. O. Erf. CIII—CXVIII.) nicht immer vollkommen aus, indem dieselbe, so wie ich bey dem Artikel Salpetergas mit mehrerm anzeigen werde, bey dem Anschein einer großen Verbesserung, demohnerachtet oft bey der Annäherung eines brennenden Lichtes sich mit einer der heftigsten Platzungen entzündet und auch noch Thieren schädlich ist. Es wird demnach die entzündbare Luft in diesem Felle zu einer ganz besondern platzenden Gasart (fulminating Gas); deren Entstehung sich recht sehr gut begreifen lassen würde, wenn blos die im Sonnenschein mit entzündbarer Luft digerirten Pflanzen, aus denen sich, wie ich in den Zusätzen zu dem Artikel dephlogisticirtes Gas S. 691. gemeldet habe, die reinste und dephlogisticirte Luft entbindet, ein dergleichen platzendes Gas mit dem entzündbaren gewährten: denn es ist bereits angezeigt worden, mit wie vieler Heftigkeit ein Gemische von der dephlogisticirten und entzündbaren Luft zu platzen pflegt. Da aber auch nach Ingenhouß Erfahrung (s. a. a. O. Vers. CVIII.) zur Nachtzeit mit der entzündbaren Luft eingesetzte Pflanzen ein eben so stark knallendes Gas aus selbiger hervorbringen, zu welcher Zeit die Pflanzen keine reine, sondern wenig und unreine oder phlogisticirte Luft von sich geben, so ist Herr Ingenhouß geneigt, die Erzeugung derselben einer ganz besondern Einwirkung der Lebenskraft der Pflanzen zuzuschreiben. Herr Sennebier, welcher

annimmt, daß die Pflanzen zur Nachtzeit die Luft nicht verderben, sahe die Pflanzen in entzündbarer Luft doch umkommen (Mem. phys. chym. II. 136.) und fast nur den Weiderich sahe Priestley (über Naturl. I. 246 ff. II. 1 ff.) darinnen gedeihen. In der Folge lehrte Herrn Ingenhouß (S. Rozier l. c. To. XXVIII. 82 sq.) die Erfahrung, daß die entzündbare Luft sowohl für sich, als in der Versetzung mit verdorbener oder auch mit fixer Luft dem Wachsthume der Pflanzen immer schädlich sey, und daß Pflanzen, die in der Sonne die brennbare Luft wirklich etwas unschädlicher machen, doch eher verderben, ehe sie selbige ganz verbessern können; ingleichen daß die Pflanzen in der mit entzündbarer Luft versetzten athembaren dunkelgrüner wurden.

So schädlich die entzündbare Luft für sich also dem Wachsthume der Pflanzen ist, eben so unbrauchbar ist sie auch zum Athmen für Thiere. Zwar versicherte Herr Scheele eine, aus Eisen durch Vitriolsäure gezogene brennbare Luft dreyßigmal und Herr Bergmann (de praecip. metall. §. 3. litt. c.) zwanzigmal nach einander eingeathmet und sie hierdurch in verdorbene Luft verwandelt zu haben und letzterer war dahero auch geneigt zu glauben, daß so wie die entzündbare Luft wirklich mehr Brennbares als die verderbte enthalte, in der Lunge nicht sowohl, wie Priestley glaubt, eine Vermischung der Luft mit Brennbarem, als vielmehr eine Einsaugung des Brennbaren aus der Luft statt finde. Auch ist in Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 424 sqq. eine Erzählung aufgestellt, daß Herr Pilatre de Rozier es gewagt habe, aus einer mit sechs Pinten entzündbarer Luft angefüllten Blase sechs bis siebenmal ein- und in die Blase wieder auszuathmen; auch einst einen durch eine Glasröhre gethanen tiefen Zug solcher Luft gegen ein Licht auszuathmen, da sich denn eine grüne, zwey Zoll lange, zündende Flamme zeugte; ja als er ein Gemisch von neun Theilen brennbarer und einem Theile

Theile gemeiner Luft einst auf ähnliche Art ausathmete, so zündete und verplatzte der Athem im Munde so heftig, daß jedermann glaubte, alle Zähne im Munde wären zerschmettert, wiewohl es keinen Schaden gethan hatte. Auch soll derselbe bemerkt haben, daß nach vierzig Einathmungen das entzündbare Gas sich immer gleich blieb und ohne zu verplatzen brannte, daß aber nach 115mal Einathmen eines Gemisches von brennbarer und gemeiner Luft, die ausgeathmete Luft Lichter auslöschte, die Lackmustinctur sowohl, als das Salpetergas röthete und zum Theil vom Wasser verschluckt wurde. Endlich hat auch Herr Achard die entzündbare Luft für Thiere weit weniger schädlich, als die fixe gefunden (Mem. de Berl. 1778. p. 107.) Allein Herrn Fontana (S. Phil. Transact. LXIX. 338. Rozier l. c. To. XVI. p. 99—110.) welcher in des Herrn Cavallo (a. a. O. S. 616.) Gegenwart Scheelens Versuche wiederholte, konnte zwar einstens eilfmal hintereinander ohne Schaden und mit freyer Brust einathmen, wurde aber zu einer andern Zeit nach wenigen Zügen davon mit einer gefährlichen Ohnmacht und Sinnlosigkeit und nachdem er wieder zu sich gekommen war, mit hefftigen Brustschmerzen befallen. Er glaubt daher, daß das Einathmen der entzündbaren Luft in die Lunge alsdann, wenn es wirklich erfolgt, allezeit tödtlich; daß es aber oft auch nur scheinbarlich sey, indem noch immer in den Lungen und in der Luftröhre auch nach dem Ausathmen Luft zurückbleibt, die noch durch ihre Beymischung in verschiedener Menge das Einathmen der entzündbaren Luft zu mehrern oder wenigern Malen unschädlich macht, weil sie sich wegen ihrer größern Schwere in die Lungenbläschen begiebt, dahingegen die leichtere entzündbare nur in der Luftröhre und den größern Aestchen zurückbleibt; und die Erzählung von dem unglücklichen Luftschiffer Pilatre de Rozier scheint deßwegen nicht viel zu beweisen, weil sich der Verfasser derselben nicht genannt hat, und die Beschuldigung, die man seinen Helden gemacht hat, daß er mit der ent-

zünd-

zündbaren Luft gemeine vor dem Einathmen vermischt habe, damit ablehnt, daß sie ja vor dem Lichte nicht geknallt, sondern nur gebrannt habe. Mir scheint sie wirklich mehr einem Mährchen als einer richtigen Beobachtung ähnlich zu seyn.

Als Herr Achard (S. Rozier l. c. To. XXVI. 244 sqq.) mit entzündbarer Luft eine Windgeschwulst in Thieren hervorbrachte, so bemerkte er, daß die Thiere ungemein traurig dabey wurden. Die Geschwulst währte in manchen zwanzig Tage, ehe sie vergieng. Kein Thier starb daran. Bey der Prüfung der Luft, welche mehrere Stunden in dem Zellgewebe solcher Thiere gewesen war, fand sichs, daß sie Veränderungen erlitten hatte. Sie verplatzte, auch ohne zugemischte athembare Luft; so daß also in dem Zellgewebe der Thiere gemeine Luft vorhanden seyn dürfte, wie Achard glaubt, und zeigte sich im Eudiometer besser, als gemeine, die in das Zellgewebe eines Hundes eingebracht worden war; sie fällte aber auch das Kalchwasser und wurde zu einem Drittel von Wasser eingesogen; so daß sie also auch im Zellgewebe in fixe Luft verwandelt zu werden scheint.

In den ersten Wegen scheint sie weder nach ihrer Verschluckung, noch im Klystiren gegeben, Brennen oder Schmerz zu machen, wie man ihr beymessen wollte, sondern vielmehr die Reitzbarkeit der Därme zu erhöhen und die Purgierkraft der Salze zu verstärken (S. Trampel in Crells Ann. 1784. II. S. 421 ff.) Ich meinerseits habe ihrer kräftigen Mitwirkung die vorzüglichere Arzneykraft des metallischen Eisens, vor jener des verkalchten, in Wiederherstellung der dunklern Röthe des Blutes, (denn Blut wird von entzündbarer Luft geschwärzt S. Priestley über Luft III. 69 ff.); der vermehrten Lebenswärme und der gemäßigten Trockne und Stärke der Verdauungswerkzeuge und hiernächst in Tödtung der Darmwürmer zugeschrieben; aber auch erinnert, daß sie in

in schwachen Verdauungswerkzeugen bey gegenwärtiger häufiger Säure in zu großer Menge entwickelt, durch mechanischen und physischen Reitz zugleich Eckel, Brechen, Magen- und Darmschmerzen bewirke, wie jeder practische Art gewiß nicht selten zu beobachten Gelegenheit haben wird. (S. Diss. inaug. animadu. chem. therap. de ferro Viteb. 1785. 4. p. 27 sq.) thierischer Harn wird in entzündbarer Luft die hierbey an Brennbarkeit und Umfang viel verliert, digerirt, bleich. (Priestley über Naturl. II. 107.

Was die Schwefelleberluft anbelangt, so fand sie Herr Rouelle zum Einathmen außerordentlich schädlich (S. Lavoisier phys. chym. Schr. I. 153 f.); allein in den ersten Wegen, auf die Art, wie Hulme die fixe Luft gebraucht, da man wenn jemand saure metallische Gifte vorher genommen oder verschluckte Bleykalche durch Essigsäure aufgelöst hat, Schwefelleberauflösung nachnehmen läßt, ist sie das, was Naviers Hoffnung auf die Heilsamkeit der Schwefelleber, als Gegengifft wider obige Giftarten, nach theoretischen Gründen sehr rechtfertiget. Wirklich wird außerhalb den Körper durch Schwefelleberluft die Arseniksäure in Operment, ätzender Sublimat und andre Quecksilbersalze und Kalche in mineralischen Mohr, ja bey langsamer Digestion in Zinnober, Bleyauflösungen in Bleyglanz verwandelt (Sennebier über brennb. Luft S. 128 f. Kirwan in Crells Ann. 1787. I. 121 f.)

Von dieser hepatischen Luft bemerkte Herr Kirwan, daß sie von der Vitriol- Salpeter- Salz- und Essigsäure, welche weiß dadurch werden, so verschluckt wird, daß sich Schwefel absetzt, daß sie ätzende Pflanzenlauge bräunt; flüchtiges Alkali in Beguins Schwefelgeist verwandelt, Baumöl grün färbt, frische Milch nicht verdickt, Terpenthinöl trübt, im Weingeiste sich auflöst und auch vom Vitrioläther eingesogen wird. Die Rückbleibsel der in diesen Versuchen verschluckten Schwefelleberluft waren noch immer entzündbar.

Ohne Zweifel gehörte in die Lehre von der entzündbaren Luft auch die Betrachtung über die platzende Entzündung des Schieß- und Knallpulvers, über welche jedoch ihre in diesem chymischen Wörterbuche befindiichen Artikel nachzulesen sind. So wird auch bey dem Artikel **Knallgold** und **Verpuffung** verschiedenes hierher gehöriges sich finden, und zugleich der platzenden Quecksilberniederschläge des Herrn **Bayens** Erwähnung geschehen.

Ueber die Bestandtheile der entzündbaren Luft sind die Meynungen der Naturforscher immer noch sehr getheilt, und verschiedene derselben haben ihre Aussprüche über sie nach und nach sehr abgeändert. **Priestley** hielt sie anfangs für eine mit Brennbarem verbundene Luft (über Luft I. 63.); dann für eine Verbindung saurer Dämpfe mit Brennbaren und etwas Erde (ebend I. 233.) welches er jedoch, nachdem er sie durch Brennspiegelhitze aus Metallen gewonnen hatte, zu bezweifeln anfieng (ebend. III 252.) und endlich ganz zurücknahm, (über Naturl. I. 279 ff.) dafür aber Herrn **Kirwans** Sätzen gemäß lehrte, daß sie nur luftförmiges Phlogiston (ebend. III. 5.) ohne eine fremde Grundlage sey. Bald darauf hielt er sich mit **Cavendish** für überzeugt, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil derselben ausmache (ebend. III. 120.) wiewohl es ihm nachher auffiel, so etwas zu behaupten, da das Wasser selbst entzündbare Luft als einen Bestandtheil enthalte, aber doch endlich wegen der merklichen Verschiedenheit der entzündlichen Luftarten annimmt, daß zwar die reinste, d. i. die metallische, bloß aus Wasser und Brennbaren bestehen; den übrigen aber irgend ein verschiedentliches Oel beygemischt seyn dürfte. (ebend. III. 326.)

Herr **Volta** (Lett. sull aria infiam. 3.) gab der entzündbaren Luft den Namen eines **luftförmigen Schwefels** (solfo aereo); in der Folge aber, als **Priestley** durch elektrische Funken aus Oelen, Salmiakspiritus und Weingeist solche Luft erhalten hatte, sahe er sie für ein an eine

Art

Art von luftigem Salze genau gebundenes Brennbares (Flogisto legato strettamente con vna maniera di sale aereo) an (l. c. litt. 6.); und als dieses luftige Salz hätte er füglich, wie **Scopoli** erinnert, die Luftsäure angeben können. Nachdem er aber die brennbare Luft beym Verbrennen mit Lebensluft ganz und ohne allen sauren Rückstand verschwinden sahe, so gab er die Meynung von einer zur Bindung des Brennstoffs nöthigen Säure ganz auf, schloß aber doch aus dem feinen Rauche und Wasserdampf, der alsdenn erscheint, ehe noch **Cavendish** und **Lavoisier** Entdeckungen bekannt waren, daß ein obgleich noch unbekannter Stoff das Brennbare hier binde. Die Voraussetzung von einer einzigen Gattung brennbarer Luft hat er bey der so großen Verschiedenheit der auf mancherley Art gewonnenen aufgegeben, aber auch bestätiget, daß die metallische aus jedem Metalle und durch alle Säuren, die dergleichen erzielen helfen, die reinste Luft und vielleicht das reinste Brennbare selbst in luftiger Gestalt sey.

Diese letztere Meynung hat vorzüglich Herr **Kirwan** (Vers. über Phlogist. I. 70 ff.) weiter zu erweisen sich bemühet, und bey Erwegung derselben wird man gewiß eher ihm als **Chaussier**, der sie für reine Luft und Brennbares hält oder **de la Metherie**, der sie für reine, aber mit Feuer, oder welches bey ihm einerley ist mit Licht übersetzte Luft ausgiebt (S. **Rozier** l. c. XXVIII. 11. sqq.) oder **Keir** (treatise etc. §. 134. p. 101.), der selbst in der aus Metallen erhaltenen und reinsten Art entzündbarer Luft noch erdige Theile suchte, zufallen und auch die Meynung, nach welcher ich in der ersten Ausgabe dieses Werkes behauptete, daß das Brennbare ohne ein bindendes Wesen nicht vorhanden seyn könne, und daß es in der entzündbaren Luft mit Säure, mit metallischer Erde, mit Laugensalze, kurz mit jeder Substanz, mit welcher sich dasselbe, ohne an seiner Entzündbarkeit gehindert zu werden, auch sonst verbindet, jedoch in einem andern

Verhältnisse, als bey nicht luftartigen Gemischen vereinbget seyn möge; ingleichen die Meynung des Herrn Sennebier (a. a. O. S. 206.) welcher zwar in der entzündbaren Luft notwendig Brennbares annimmt, aber da er ebenfalls für selbiges einen bindenden Grundbestandtheil für nöthig hält, in ihr zwar keine metallischen und erdigen Theile, außer nur als Beymischung, wohl so, wie Achard, nebst dem Wasser, salzige, vorzüglich saure Theile sucht, ingleichen die sonstige Meynung des Herrn Achard (Mem. de Berl. 1778. p. 12.) nach welcher die entzündbare Luft einer Mischung des Brennbaren, der reinsten Luft und irgend einer sich nicht immer gleichen Säure, die Salpetersäure ausgenommen ausmacht, aufgeben.

Zuerst giebt Kirwan nothwendig zu, daß die aus Morästen, Thieren oder Pflanzen gewonnene entzündbare Luft sehr unrein, die reinste aber die metallische sey; so wie deßhalb auch Fourcroy (Handb. der Nat. u. Chem. I. 34.) außer diesen als dem reinen entzündbaren Gas (des hepatischen und phosphorsauren Gas nicht zu gedenken); von einem entzündbaren mephitischen Gas, welches aus reinem entzündbarem Gas und phlogistischer Luft besteht und Volta's entzündbare Luft der Moräste ist; und einem kreidesauren entzündbaren Gas welches durch Destilliren thierischer und pflanzenartiger Körper gewonnen wird und aus fixer und entzündbarer Luft zusammengesetzt ist und endlich von einem kohlenhaltigen entzündbaren Gas redet, welches die Auflösung der Kohle in brennbarer Luft sey. Indessen hat man nicht Ursache, wegen der durch Beymischung entstehenden Abänderung besondre Gattungen von entzündbarer Luft anzunehmen und die nach Sennebiers Versuchen in der auf mancherley Weise, auch durch verschiedene Säuren aus Metallen erhaltenen entzündbaren Luft sich zeigende Merkmale rückständiger Salzstoffe sind keinesweges für nothwendige

dige Bestandtheile, sondern für schwerlich abzusondernde und nichts bedeutende Verunreinigungen zu achten. (S. auch Kirwans Anm. zu Sennebier von brennb. Luft S. 219 ff.) Das Wesentliche der entzündbaren Luft ist Brennbares. Bey ihrer Entwickelung aus Metallen durch Säure oder Hitze oder Wasserdämpfe, die jedoch auch selbst dergleichen geben, hinterläßt sie die Metalle unentzündbar, glanzlos und ihrer Dehnbarkeit beraubt und bey ihrer Entzündung über Metallkalchen so wie bey der Schmelzung der Metallkalche in entzündbarer Luft mittelst eines Brennglases giebt sie ihnen ihren metallischen Glanz, Dehnbarkeit und Verbrennbarkeit wieder. Aus einem in eine gesättigte saure Kupferauflösung getauchten Eisen entwickelt, wird sie sogleich wieder an das verkalchte Kupfer gebracht und stellt dieses metallisch dar, ohne sich in Luftgestalt zu entfernen. Sie macht zwar entwickelt, aber sogleich angesogen, mit Arseniksäure weissen Arsenik und Arsenikkönig, mit Vitriolsäure Schwefel und mit Salpeterdämpfen Salpeterluft, wie man dieses von dem reinen Brennbaren weiß. Als Luft erscheint das Brennbare durch die Uebersetzung mit Wärmestoff und scheint von dem electrischen Wesen, ja, so wie ich mir das Licht vorstelle, auch von diesem nur dem Grade der Feinheit noch verschieden zu seyn. Das Wasser aber, welches sie unleugbar enthält, scheint, da sie nach der sorgfältigsten Scheidung desselben noch immer entzündbar bleibt, nur eine Beymischung zu seyn (Kirwan in Crells Beytr. B. III. S. 138.) Göttlings Einwurf (S. Crells Ann. 1784. I. 238.) daß die brennbare Luft nicht reines Brennbares in Luftgestalt sey, weil sie Vitriolöl nicht trübe und mit Salpetersäure keinen rothe Dämpfe mache, ist von keiner Wichtigkeit. Wenn entzündbare Luft mit Vitriol- und Salpetersäure sich verbinden soll, muß sie mit Absetzung ihres Wärmestoffs ihre Luftgestalt auch erst verlieren.

Uebrigens macht ihre Grundlage, das Brennbare, nicht nur wie gedacht, mit der athembaren Luft, nach Be-

schaffenheit der Verbindung, das Wasser und die Luftsäure, sondern nach Herrn Berthollets Erfahrungen mit $\frac{1}{3}$ von der Grundlage der phlogistischen Luft das flüchtige Alkali aus, wiewohl die Zerlegung des Wassers in entzündbare und reine Luft, so wie sie **Lavoisier** gemacht zu haben behauptete, noch sehr bezweifelt und die Zusammensetzung des flüchtigen Alkali aus brennbarer und phlogistischer Luft noch nie ausgeführt worden ist. Auch scheint sie mir die Ursache von der Selbstentzündung aller Pyrophorusarten zu seyn. S. den Artikel **Pyrophorus**.

Die genauere Kenntniß der Eigenschaften der entzündbaren Luft setzet uns in den Stand, verschiedene Naturbegebenheiten auf eine weit bessere Art, als man es sonst würde thun können, einzusehen und zu erklären. An sumpfigen, morastigen und solchen Orten, wo thierische Körper über oder unter der Erde faulen, sieht man zur Nachtzeit zuweilen leuchtende sternähnliche Körper herumschweifen, welchen man den Namen der **Irrlichter** beygelegt hat. Ohne Zweifel sind dieselbigen nichts anders als ein entzündbares Gas, welches durch die in der Luft sich in Bewegung befindende electrische Materie angezündet worden ist und langsam verbrennt. (**Alexander Volta** und **Warltire** im Anh. zu **Priestley** über Luft Th. III.) Die **Sternschnupfen** (Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 305.) und die **Feuerkugeln**, (**von Herbert** a. a. O.) welche in höhern Gegenden der Atmosphäre erscheinen und zuweilen mit einem großen Knalle zerplatzen, entstehen zuverlässig auf eben diese Art; da die höhern Gegenden des Dunstkreises für diese leichtere Luftgattung der eigentliche Wohnplatz zu seyn scheinen. Oft findet sich im Sommer bey starker Hitze, und nicht nur am Tage, sondern auch in der Nacht durch den ganzen Dunstkreis eine riechbare Materie verbreitet, welche dem Geruche verschiedener Gattungen der entzündbaren Luft ungemein nahe kömmt. Selbst der Heerrauch scheint **Sennebier** seinen Ursprung von ent-

entzündbaren Pflanzenausdünstungen zu haben. Bey Gewittern wird wahrscheinlich die schädliche Beymischung der entzündbaren Luft vertilgt und selbige durch den electrischen Funken des Blitzes mit dem Grundstoffe der athembaren Luft zu Wasser zusammengeschmolzen. Die feuerspeyenden Berge, die mit Feuerausbrüchen begleiteten Erdbeben und die entzündbaren Schwaden unterirdischer Höhlen, welche zuweilen ohne alles Geräusch, zuweilen aber auch mit dem heftigsten Krachen entbrennen, sind eben so viele Zeugen für die Gegenwart der entzündbaren Luft in den unterirdischen Gegenden.

Herr Alexander Volta hat gezeigt, daß man durch die brennbare Luft, welche vermittelst eines electrischen Funkens von derjenigen Stärke, bey welcher die Entzündung des Weingeistes erfolgt, angezündet wird, eine bleyerne Kugel aus einer besonders darzu von ihm erfundenen Vorrichtung, welche er sein Luftpistol nennt, zu einer beträchtlichen Weite eben so gut fortschießen kann, als durch Schießpulver; und diese Beobachtungen hat auch Ingenhouß mit seinem aus vitriolischem Aether erhaltenen entzündbaren Gas wiederholet und bestätiget. (s. dessen verm. Schr. I. 235 ff.) Hierher gehört auch des Fürsten von Gallitzin Brennluftkanone (Mem. de Brux. III. 4. Crells Ann. 1784. I. 179 f.) Selbst eine Art von Wärmpfannen (Neret bey Rozier Journal de phys. Janv. 1777.) und verschiedene Arten von Lampen (Ehrmann Description et usage de quelques lampes à air inflammable, à Strasbourg 1780. 8.) sind von den Herren Volta, Fürstenberger, von Gabriel (S. Ingenhouß a. a. O. I. 215.) ausgedacht worden, worinnen man die entzündbare Luft vermittelst des electrischen Funkens zum Leuchten und Wärmen, obgleich mehr der Sonderheit, als des ökonomischen Vortheils wegen gebrauchen kann.

Die durch trocknes Destilliren von Pflanzen erhaltene entzündbare Luft, welche nach ihrer Anzündung still

abzubrennen pflegt, hat Herr **Göttling** in einer darzu erfundenen und auch in **Wieglebs** Magie B. II. S. 193. T. XIII. f. 4. beschriebenen und abgezeichneten Geräthschaft statt eines Lampenfeuers zur Destillation sehr feiner und flüchtiger Feuchtigkeiten anzuwenden unternommen.

Die auffallendste Anwendung die man von der reinen entzündbaren Luft, in Rücksicht ihrer beträchtlichen Leichtigkeit machen konnte, war die zu **Aerostaten** d. i. zu hohlen aus Goldschlägerblättchen oder aus leichten mit elastischem Gummifirniß überstrichenen Taffet verfertigten Maschinen, welche nach der Anfüllung mit brennbarer Luft in die Luft steigen und, wenn sie groß genug sind, in den angefügten Gondeln auch Menschen mit in die Höhe nehmen können. Nach der Bemerkung, daß mit brennbarer Luft gefüllte Seifenblasen sehr schnell aufsteigen und nach dem Aufsteigen der mit einer durch Feuer verdünnten Luft gefüllten **Montgolfieren**; wandten die Herren **Charles** und **Robert** zu ihren Luftschiffen das brennbare Gas an und obgleich, seit der unglücklichen Luftfahrt des Herrn **Pilatre de Rozier**, der Eifer sich in die Luft zu schwingen ziemlich nachgelassen hat, so fährt doch noch bis jetzt Herr **Blanchard** fort, sich hiermit zu beschäftigen, wiewohl da man bis jetzt Aerostaten nach Gefallen zu regieren nicht vermögend gewesen ist, die Kunst die Luft zu beschiffen, noch in ihrer Kindheit ist. Man sehe Beschreibung der Versuche mit aerostatischen Maschinen der Herren von **Montgolfier** nebst verschiedenen zu dieser Materie gehörigen Abhandlungen von **Faujas de St. Fond** a. d. Franz. Leipz. 1784. 8. und Fortsetz. 1785. 8. **Friedrich Ludwig Ehrmanns** Montgolfierische Luftkörper oder aerostatische Maschinen Strasb. 1784. 8. **Heyer** in **Crells** Ann. 1784. I. 310 ff.)

Was das schwefelleberartige oder das hepatische Gas anbetrifft, so ist es nicht sowohl eine Auflösung des Schwefels in brennbarer Luft, wiewohl es wenn es aus Eisenleber

der erhalten worden, wirklich reine brennbare Luft enthält, als vielmehr durch die Hitze bis zur luftigen Gestalt ausgedehnter Schwefel (S. Kirwan in Crells Ann. 1786. II. 426, 433. Beytr. III. 139.) Auch macht dasselbe nach Rouelle (a. a. O. u. in Crells Beytr. I. 3. S. 86.) und Bergmann (Op. I. 229 sqq.) einen sehr wirksamen Bestandtheil des Aachner, ingleichen des Ostgothlandischen Bades zu Medri aus; allein deren Nachahmung durch die Anschwängerung mit hepatischer Luft nach Bergmanns Grundsätzen, dürfte nicht leicht gelingen, da es Kirwan ohnmöglich fiel eine dauerhafte Verbindung dieser Gasart mit Wasser zu bewirken. Fourcroy und Hahnemann (S. Crells Ann. 1788. I. 291 ff. 326 f.) empfehlen sie mit Recht zur Prüfung des Weins auf Bley und Eisen. Reinen Wein ändert sie nicht, Eisen und Bleyhaltigen fällt sie. Den Eisenniederschlag löset die Vitriolsäure wieder auf; den bleyischen nicht.

Ende des zweyten Theils.





